**MOBILE VIDEO CONFERENCE SỬ DỤNG KẾT HỢP CÔNG NGHỆ MẠNG P2P VÀ GIAO THỨC SIP**

CN. Huỳnh Tuấn Anh, Nguyễn Quang Sáng, Trần Thái Bình

Đại học Công nghệ thông tin- Đại học Quốc Gia TP.HCM

Khu phố 6, phường Linh Trung, quận Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Tóm tắt: Trong bài báo này, chúng tôi đưa ra mô hình kết hợp giữa công nghệ mạng Peer To Peer (P2P – mạng ngang hàng) và giao thức Session Initiation Protocol (SIP) (giao thức khởi tạo phiên) trong việc kết nối và thực hiện cuộc VoIP (Voice over Internet Protocol – truyền giọng nói thông qua Internet). Trong mô hình này, mạng P2P đóng vai trò đảm bảo liên kết các người sử dụng với nhau theo nguyên tắc liên kết trực tiếp, tạo sự liên thông và khả năng truyền dữ liệu giữa các thiết bị. Thông qua liên kết mạng này thì giao thức SIP sẽ đóng vai trò khởi tạo phiên liên lạc và sau đó thực hiện cuộc gọi giữa các người dùng với nhau.

1. ***Giới thiệu:***

Sự phát triển mạnh mẽ của Internet và ứng dụng của nó vào cuộc sống là không thể đếm xuể và có lẽ khả năng ứng dụng của mạng Internet chỉ phụ thuộc vào sự tưởng tượng của con người. Khả năng mang dữ liệu với độ lớn không giới hạn, mang đến đích một cách chính xác và cùng với sự phát triển của hạ tầng vật lý đã đưa đến khả năng mang nhiều dữ liệu hơn, định tuyến nhanh hơn và thời gian trễ giữa điểm gửi và điểm nhận ngày càng rút ngắn đi đến mức hầu như rất ít. Những đặc tính này đã làm cho Internet đã được ứng dụng vào rất nhiều lĩnh vực nhưng đặc biệt là truyền dữ liệu thời gian thực được sử dụng trong các ứng dụng như truyền âm thanh, hình ảnh trực tiếp, thực hiện cuộc gọi thoại – hình ảnh giữa các thiết bị số có kết nối Internet.

Với sự phổ biến của Internet như hiện nay trên các thiết bị số và chi phí của Internet ngày càng rẻ cùng với xu hướng sử dụng những thiết bị số cá nhân ngày càng mạnh mẽ thì VoIP có một môi trường ứng dụng thật sự rộng lớn và thật sự có tiềm năng thay thế phương thức thực hiện cuộc gọi thoại tính phí truyền thống. Với những điều kiện thuận lợi như hiện nay để ứng dụng công nghệ VoIP thì khả năng gọi hình ảnh chất lượng cao sẽ được mở ra với sự sử dụng không giới hạn và chi phí cuộc gọi sẽ không thể hơn cước mạng Internet hàng tháng.

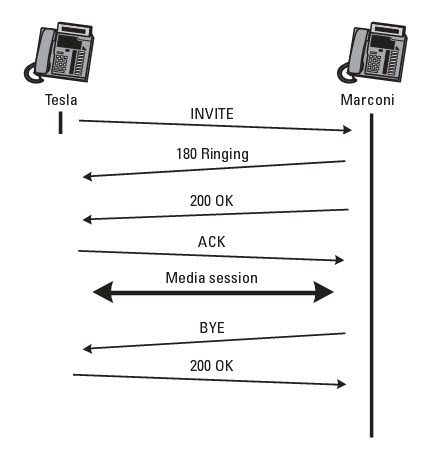
Ý tưởng thực hiện cuộc gọi thông qua Internet đã được manh nha từ những thời kỳ đầu của Internet, nhưng lúc đó hạ tầng vật lý chưa đủ đáp ứng được mức độ truyền dữ liệu làm ảnh hưởng đến chất lượng nên vẫn chưa thể thực thi được. Càng ngày sự phát triển của Internet càng trở nên mạnh mẽ hơn theo đà phát triển của công nghệ dần dần đã được thực thi. Những giao thức để thực thi cuộc gọi VoIP đã hình thành như H323 (và sau này sự thay thế là SIP). Mô hình liên lạc Internet phổ biến thời đó là mô hình Client – Server do sự thịnh hành của công nghệ Website. Nên thời kỳ này nảy sinh nhiều giao thức nhưng tựu chung đều phục vụ cho mô hình Client - Server. Vì đặc trưng của mô hình này là phải có một máy chủ chạy dịch vụ và những người dùng đóng vai trò là các client sử dụng một máy chủ cung cấp. Mô hình này sử dụng dịch vụ tập trung có điểm yếu là chất lượng dịch vụ bị phụ thuộc bởi máy chủ cung cấp dịch vụ. Để có dịch vụ tốt thì bắt buộc phải đầu tư hệ thống máy chủ tốt và cách thức quản lý người dùng, cách thức tương tác với người dùng phải tốt. Nhưng để có hệ thống tốt thì đòi hỏi chi phí đầu tư phải cao. Tuy cũng có những nhà đầu tư vào dịch vụ này nhưng nhìn chung vẫn chưa phổ biến vì chi phí cho máy chủ dịch vụ quá cao và điện thoại di động thời kỳ này vẫn chỉ là những điện thoại nghe gọi thông thường.

Thời kỳ bùng nổ của điện thoại di động thông minh đánh dấu một bước tiến lớn trong lĩnh vực thiết bị số. Thiết bị di động thông minh đã đưa những ứng dụng thời đại Internet đến với từng cá nhân, truy cập mạng mọi lúc, mọi nơi. Và ứng dụng VoIP đã có đủ những điều kiện thuận lợi để phát triển: đi động thông minh có thể lập trình ứng dụng được, Internet mọi lúc, mọi nơi và là thiết bị luôn luôn được người sử dụng mang theo bên mình dùng để liên lạc.

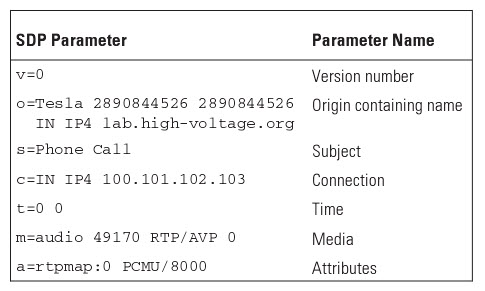
Những ứng dụng sử dụng dịch vụ VoIP theo mô hình Client – Server có lẽ đã có thể phát triển hơn, nhưng những điểm yếu của nó thì vẫn chưa thể giải quyết được. Mô hình mạng P2P được sử dụng đã giải quyết triệt để vấn đề chi phí máy chủ và tạo ra một khả năng liên lạc tốt hơn: liên lạc trực tiếp từ người sử dụng này đến người sử dụng kia, không một ai có thể can thiệp hoặc kiểm soát được cuộc nói chuyện đó. Trong mô hình Client – Server, mọi cuộc gọi đều được chuyển tiếp bởi Server từ client này đến client kia, vì vậy một cuộc gọi có thể được theo dõi và kiểm soát bằng cách theo dõi Server. Bằng cách xây dựng hệ thống tạo lập mạng theo mô hình, giao thức P2P và sử dụng giao thức VoIP, một hệ thống cung cấp ứng dụng gọi thoại với chi phí thực thi rẻ, chi phí cuộc gọi rẻ, cuộc gọi được bảo mật hoàn toàn và không thể can thiệp được từ bất cứ tác nhân nào.

Mô hình xây dựng hệ thống mạng P2P và ứng dụng giao thức SIP mà bài báo của chúng tôi đưa ra mà một mô hình hiệu quả, chi phí rẻ, triển khai đơn giản sẽ là một giải pháp triển vọng để đưa đến cơ hội khai thác tiện ích liên lạc một cách hiệu quả hơn, nhiều khả năng hơn với chi phí rẻ hơn.

1. ***Các nghiên cứu liên quan:***
2. *Mô hình mạng Peer To Peer:* còn gọi là mạng đồng đẳng, là một mạng máy tính trong đó hoạt động của mạng chủ yếu dựa vào khả năng tính toán và băng thông của các máy tham gia chứ không tập trung vào một số nhỏ các máy chủ trung tâm như các mạng thông thường. Mạng đồng đẳng thường được sử dụng để kết nối các máy thông qua một lượng kết nối dạng “ad – hoc”. Một mạng đồng đẳng đúng nghĩa không có khái niệm máy chủ và máy khách, nói cách khác, tất cả máy tính tham gia đều bình đẳng và được gọi là peer, là một nút mạng đóng vai trò đồng thời là máy khác và máy chủ đối với các máy khác trong mạng. Mạng đồng đẳng tuỳ thuộc vào cấu trúc có thể chia ra làm 2 loại:
3. *Mô hình mạng đồng đẳng thuần tuý:*
   * Các máy trạm vừa có vai trò là máy khách, vừa là máy chủ.
   * Không có máy chủ trung tâm quản lý mạng.
   * Không có máy định tuyến (bộ định tuyến) trung tâm các máy trạm có khả năng định tuyến:
4. *Mạng đồng đẳng lai:*
   * Có một máy chủ trung tâm dùng để lưu trữ dữ thông tin của các máy trạm và trả lời các thông tin truy vấn này.
   * Sử dụng các trạm định tuyến để xác định địa chỉ IP của các máy trạm.
5. *Mạng đồng đẳng được thực thi trong bài báo cáo này:*
   * Mạng đồng đẳng được sử dụng trong bài báo cáo này là dạng mạng đồng đẳng lai: sử dụng một nút mạng có địa chỉ cố định có nhiệm vụ lưu trữ và quản lý danh sách địa chỉ các nút mạng tham gia vào mạng, nút mạng này được gọi là “bootstrap node”.
   * Khi một nút mạng tham gia vào mạng, nó gửi một request JOIN tới nút mạng bootstrap kèm theo địa chỉ của nó. Lúc này bootstrap node sẽ lưu lại địa chỉ của nút mạng này vào danh sách các node. Sau đó nút mạng sẽ tải danh sách này về bộ lưu trữ của mình từ bootstrap node và dùng danh sách này để liên lạc với những nút mạng khác.
   * Khi một nút mạng muốn rời mạng: nó gửi một request LEAVE đến nút bootstrap để bootstrap xoá địa chỉ của nút mạng này và request yêu cầu đến tất cả các nút mạng còn lại update danh sách của mình.
   * Với sự tương tác như thế này đảm bảo một nút mạng khi tham gia và mạng có thể biết hết địa chỉ của tất cả những nút còn lại và thông báo cho những nút mạng khác về sự tham gia/rời đi của nó => từ đây có thể hình thành nên mạng P2P và nút bootstrap ở đây chỉ đóng vai trò lưu trữ và quản lý danh sách định tuyến các node trong mạng.
6. *Giao thức Session Initiation Protocol:*
   1. *Giao thức Session Initiation Protocol – Giao thức khởi tạo phiên (SIP):* là một giao thức điều khiển lớp ứng dụng có thể thiết lập, chuyển đổi và kết thúc các phiên giao tiếp đa phương tiện như các cuộc gọi điện thoại Internet. SIP cũng có thể mời các thành phần tham gia tới các phiên đang tồn tại, như các cuộc hội thảo. Chức năng chính của SIP là khởi tạo một phiên (phiên ở đây được tính từ lúc mời, thực hiện cuộc gọi và kết thúc) bắt đầu bằng bản tin INVITE được gửi từ người gọi (caller) đến người được gọi (calllee). Sau khi bản tin INVITE được gửi đi đến callee, nếu người được gọi chấp nhận thì sẻ gửi thông điệp chấp nhận (200: OK) đến caller, sau đó caller sẽ gửi một bản tin ACK đến callee báo hiệu rằng nhận được tín hiệu chấp nhận, sau đó phiên giao tiếp media sẽ được diễn ra. Sau khi kết thúc phiên giao thì tín hiệu BYE sẽ được gửi từ một trong hai thực thể, và thực thể còn lại sẽ đáp ứng bằng thông điệp chấp nhận (200: OK).
   2. *Thiết lập phiên Media:* sau khi đã thiết lập được cuộc gọi thì quá trình thiết lập phiên giao dịch Media sẽ được tiến hành. Trong bản tin INVITE có mang theo một nội dung bản tin nhỏ theo giao thức Session Description Protocol (SDP: giao thức mô tả phiên). Trong bản tin SDP này cung cấp các thông tin cần thiết về thiết lập phiên media như port audio, video của caller. Sau khi callee chấp nhận, sẽ gửi lại một bản tin có mang theo giao thức SDP mô tả những thông tin cần thiết về media bên calle như port audio, video đến caller. Sau khi quá trình này hoàn thành, tức là bên caller và callee đều biết hết thông tin về media của bên còn lại thì giao thức SIP hoàn thành nhiệm vụ kết nối, và việc tiếp theo là thiết lập truyền dữ liệu media thời gian thực được thực hiện bởi ứng dụng sử dụng giao thức chuyển dữ liệu thời gian thực, điển hình là RTP/RSTP.
   3. *Hình ảnh trực quan mô tả quá trình thiết lập một phiên của SIP:*



* 1. Dữ liệu SDP mang theo bởi thông điệp SIP:



1. *Skype, Tox IM:*

- Skype (<http://www.skype.com>) và Tox IM (<https://tox.im/>) là hai phần mềm gọi VoIP điển hình sử dụng mô hình mạng P2P để kết nối và truyền dữ liệu thoại trực tiếp. Nhưng cả hai phần mềm này đều sử dụng những giao thức thiết lập cuộc gọi riêng của chính nó nên quá trình hiện thực còn khó khăn và không phổ biến.

- Mục tiêu của ý tưởng này là xây dựng một hệ thống sử dụng mô hình mạng P2P sử dụng giao linh hoạt giao thức SIP để có thể tạo nên một cách làm dễ hiểu, phổ biến và có nhiều hỗ trợ, từ đó làm cho việc thực thi có thể trở nên dễ dàng và có thể tiếp cận bởi cộng đồng.

1. ***Hướng tiếp cận:***
2. *Ý tưởng:*
   1. Xây dựng mạng mạng liên kết P2P bằng mô hình mạng ngang hàng lai: xây dựng một nút mạng bootstrap có địa chỉ cố định, và những thiết bị có chạy chương trình sử dụng giao thức này sẽ kết nối vào mạng và hình thành nên hệ thống mạng P2P.
   2. Sử dụng giao thức SIP giữa 2 máy đã liên kết được với nhau thông qua mô hình mạng đã xây dựng được bên trên, thiết lập cuộc gọi giữa hai thực thể.
   3. Sau khi thiết lập cuộc gọi và đủ thông tin để thiết lập thì sử dụng giao thức RTP/RTSP đế tạo phiên giao tiếp Media và cuộc gọi được diễn ra.
3. *Thực thi:*

Theo như ý tưởng chương trình sẽ được chia làm 3 module chính và mỗi module có chức năng rõ ràng như trên:

* 1. Module tạo lập và liên kết mạng P2P:
     1. Tạo một nút bootstrap node: node này đáp ứng hai yêu cầu: một là, có địa chỉ IP cố định trong mạng. Hai là, có một danh sách và cơ chế quản lý các danh sách này mỗi khi một node có request JOIN hay LEAVE và thông báo cho tất cả các node khi có một node JOIN hay LEAVE khỏi mạng.
     2. Những node bình thường: thực thi giao thức như mô hình mạng trên hỗ trợ, mỗi khi node muốn tham gia và mạng, node sẽ gửi một request JOIN đến bootstrap và nút bootstrap tương tác với node bằng cách update danh sách các node và thông báo cho tất cả các node còn lại đã thêm một node mới. Sau đó node này sẽ clone danh sách các node khác từ bootstrap node về và sử dụng danh sách này để liên lạc với các node khác.
     3. Mỗi khi một node muốn rời khỏi mạng: nó phát sinh request LEAVE đến bootstrap node và bootstrap node, bootstrap node sẽ update lại danh sách sau đó thông báo cho đến những node còn lại một node đã rời đi, và nhiệm vụ của các node còn lại là update danh sách list của mình bằng cách xoá đi node vừa rời đi.
  2. Module gọi SIP: sau khi thiết lập được mạng liên kết, module SIP này sẽ sử dụng mạng liên kết này và thực hiện quy tắc đánh địa chỉ (mỗi một node sẽ được mang một địa chỉ sip dựa trên địa chỉ IP của nó, ví dụ node 192.168.1.32 được đăng ký bởi Kenvin thì địa chỉ SIP sẽ chuyển thành quy tắc SIP: <sip:Kenvin@192.168.1.32>). Vì module bên trên có lưu danh sách các node khác nên nếu người dùng muốn thực hiện gọi với bất kỳ SIP User nào thì cuộc gọi sẽ được thiết lập và diễn ra.
  3. Module Media: sau khi module SIP thiết lập được cuộc gọi thì đến lượt module Media sẽ truyền tải dữ liệu âm thanh và hình ảnh thực sự giữa các SIP User. Module này có thể được thực thi bởi giao thức RTP/RTSP (giao thức truyền dữ liệu thời gian thực).
* Với sự phổ biến của những module này, thì tài nguyên để triển khai những module này và tạo ra mô hình này rất dễ dàng.

1. ***Tài liệu tham khảo:***

1. Wiki Pedia.

2. <http://www.mjsip.org/>