

MẠNG DI ĐỘNG ẢO - CÁCH TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU VỀ 3G TRONG ĐIỀU KIỆN VIỆT NAM

Tương tự như sự hội tụ của mạng cố định theo hướng NGN, các công nghệ di động cũng đang trong quá trình hội tụ nhằm đáp ứng các yêu cầu của khách hàng di động về băng thông và chất lượng dịch vụ với việc ra đời mạng di động thế hệ 2.5G, 3G... Lưu lượng các giao dịch (voice/data) trên mạng di động cũng tăng rất nhanh trong thời gian gần đây và từ năm 1999 đã vượt nhu cầu trên đường hữu tuyến. Các nghiên cứu tại Việt Nam về mạng di động còn rất hạn chế và thường chỉ là nghiên cứu lý thuyết mà ít có những sản phẩm thực tế. Nguyên nhân sâu xa của vấn đề là ở chỗ mạng di động chứa đựng nhiều kỹ thuật phức tạp khó chủ động trong điều kiện hiện nay của Việt Nam. Bài báo này đề xuất phương án nghiên cứu phát triển và tiến tới làm chủ mạng di động thế hệ mới phù hợp với điều kiện của Việt Nam.

1. Kiến trúc mạng di động

Tương tự như trong mạng cố định, mạng di động bao gồm các lớp: lớp các đầu cuối người sử dụng (terminal), lớp truy nhập (access), lớp mạng lõi (core), lớp cung cấp dịch vụ (services) với sự tham gia của các tác nhân: Khách hàng (customer-subscriber), nhà cung cấp dịch vụ (service provider) và nhà cung cấp nội dung (content provider).

Lớp các thiết bị đầu cuối Lớp các đầu cuối di động có chức năng giao diện với người sử dụng và truy nhập dịch vụ từ mạng lõi, một số chức năng bao gồm trong đầu cuối di động: các giao thức truy nhập vô tuyến, các giao thức truy nhập dịch vụ (call/data), báo hiệu đầu cuối đến đầu cuối, nhận thực (SIM), framework cho các dịch vụ của người sử dụng,... Lớp truy nhập Lớp truy nhập trong mạng di động sử dụng truy nhập vô tuyến thay thế cho các phương thức sử dụng dây như trong mạng cố định. Các giao thức truy nhập kênh vô tuyến tích hợp trong đầu cuối và các trạm thu phát và thực hiện một số chức năng cơ bản: Truyền/nhận dữ liệu qua sóng vô tuyến với mức độ tin cậy chấp nhận được, mã hoá và giải mã, điều khiển năng lượng phát của đầu cuối, quản lý tài nguyên vô tuyến, điều khiển chuyển giao,... Lớp truy nhập chính là cửa ngõ gây ra nhiều giới hạn trong việc nâng cao chất lượng và băng thông cho các dịch vụ. Vì vậy, các nghiên cứu giải quyết vấn đề liên quan đến lớp này luôn là điểm được quan tâm nhất trong các nghiên cứu về mạng di động. Các nghiên cứu theo các hướng khác nhau đã tạo ra các kỹ thuật truy nhập khác nhau: phân kênh theo thời gian, phân kênh theo tần số hay phân kênh theo mã. Các phương thức này là cơ sở cho các kiểu mạng di động khác nhau TDM, GSM, CDMA.. Và điểm khác biệt nhất giữa các mạng di động cũng nằm ở lớp này. Lớp lõi (core) Lớp lõi (core) của mạng di động thực hiện các chức năng: chuyển mạch các phiên giao dịch, quản lý di động, báo hiệu thiết lập cuộc gọi giữa mạng core và đầu cuối, báo hiệu liên mạng giữa các mạng core mobile, báo hiệu liên mạng với các mạng cũ... Lớp lõi bao gồm các thành phần: Chuyển mạch (MSC), quản lý thuê bao (HLR, VLR, EIR, UAC), cổng giao tiếp liên mạng (GMSC). Các thành phần lớp lõi thực hiện quản lý thuê bao như EIR, HLR, VLR thường tương tự nhau trong các mạng di động và các thế hệ di động vì chúng thường là phần quản trị CSDL không liên quan đến kỹ thuật mạng. Các thành phần chuyển mạch và cổng giao tiếp liên mạng của các mạng GSM và CDMA giống nhau về nguyên tắc và khác nhau trong những giao thức tại các giao diện cụ thể. Lớp dịch vụ Lớp dịch vụ có chức năng cung cấp các dịch vụ ngoài các dịch vụ cơ bản cho thuê bao, lớp này định nghĩa về dịch vụ và các

yêu cầu cụ thể đối với từng dịch vụ. Các thực thể của lớp này cùng với thành phần khác của mạng di động tạo thành một tổng thể cung cấp dịch vụ: SMSC, WAPGW, MMSC, Streaming server.. 2. Sự phát triển của mạng di động Trên mạng cố định (fixed) đang diễn ra một quá trình hội tụ về công nghệ và dịch vụ giữa mạng viễn thông và Internet dựa trên kỹ thuật chuyển mạch gói IP, thuật ngữ NGN- mạng thế hệ sau được nhắc đến rất nhiều trong những năm gần đây. Internet cũng đang phát triển từng ngày, từ các modem tốc độ thấp, đến nay đã phát triển nhiều phương thức truy nhập tốc độ cao và linh hoạt hơn trong đó Wireless-LAN thực sự là một thách thức với mạng di động tuy khả năng di động còn hạn chế. Đứng trước sự phát triển của Internet cùng với các dịch vụ phong phú mới của mạng cố định, các nhà cung cấp dịch vụ di động không thể thoả mãn với mạng di động 2G hiện chỉ có ứng dụng thoại và nhắn tin ngắn SMS. Nhiều tổ chức viễn thông lớn và các tổ chức chuẩn hoá quốc tế cố gắng đưa ra một kiến trúc mạng di động mới nhằm thích ứng linh hoạt với sự phát triển của công nghệ IP, có thể đáp ứng tốt nhu cầu của khách hàng về các dịch vụ mới. 3GPP là tổ chức mở về chuẩn hoá mạng di động trong thế hệ mới với việc nghiên cứu và đưa ra các khuyến nghị cho mạng di động trên con đường tiến tới sự hội tụ. 3GPP đã tiến hành các nghiên cứu cho các mạng di động khác nhau nhưng đều hướng tới một cái đích chung, đó là mạng di động thế hệ thứ 3(3G). Một loạt các khuyến nghị, đề xuất cũng được ITU chấp nhận trong bộ tiêu chuẩn về 3G (IMT-2000). Một số công ty lớn còn thông báo đã phát triển lên mạng 4G, mặc dù chưa có những khuyến nghị và định nghĩa cụ thể nào về 4G nhưng có thể hiểu đây là một mạng di động hội tụ giữa 3G và Wireless-LAN cung cấp cho khách hàng băng thông rất cao và khả năng di động toàn cầu trên cơ sở công nghệ IP. Hình 2 điểm qua một số mốc và các đặc trưng cơ bản trong tiến trình phát triển của kỹ thuật liên quan đến di động và xu thế hội tụ trong tương lai của mạng di động.

Xu hướng công nghệ thông tin không dây

Xu hướng tiến đến 3G không phải là sự thay đổi hoàn toàn về công nghệ mà là cố gắng nâng cấp từng bước các mạng đang tồn tại nhằm đảm bảo sự tương thích cũng như tránh sự đầu tư vượt quá sức của nhà khai thác. ở Việt Nam cũng đang trong quá trình tiến tới thế hệ mạng di động 3G, tiến hành các nghiên cứu lý thuyết, ban hành các tiêu chuẩn về các giao diện mạng, đề xuất phương án triển khai thử nghiệm 3G ở Việt Nam và cũng đã triển khai thử nghiệm 3G trong phạm vi hẹp trên mạng của Mobifone, Vinaphone. Các nhà khai thác mạng di động hiện tại và một số nhà cung cấp dịch vụ di động mới (Viettel, SPT, ETC..) thực hiện việc nâng cấp mạng hay trang bị mới vẫn dựa trên lộ trình từ 2G lên 2.5G rồi đến 3G mà chưa một nhà khai thác nào có sự đầu tư trực tiếp vào 3G. 3. Hiện trạng và đề xuất giải pháp tiếp cận nghiên cứu trong điều kiện Việt Nam Đánh giá hiện trạng nghiên cứu Các nghiên cứu ở VN xung quanh mảng di động trong thời gian trước đây chỉ tập trung vào các vấn đề lý thuyết và việc triển khai công nghệ hơn là việc nghiên cứu phát triển sản phẩm. Sự hạn chế này bên cạnh việc là hạn chế chung của Việt nam trong nghiên cứu về viễn thông nói chung còn do sự tập trung các công nghệ phức tạp nhất về kỹ thuật mạng di động và các kỹ thuật chuyên dụng để thực hiện nằm ngoài khả năng tiếp cận của chúng ta. Vài ba năm trở lại đây, một số đơn vị ở VN đã đầu tư các nghiên cứu theo hướng sản phẩm trên mạng di động và lần đầu tiên các sản phẩm nghiên cứu này đã tham gia hoặc có khả năng tham gia vào cấu trúc mạng và cung cấp dịch vụ cho các mạng di động ở VN 2G và 2,5G. Có thể kể đến CDIT với các sản phẩm: Hệ thống nhắn tin ngắn-SMSC, Hệ thống cung cấp dịch vụ báo cuộc gọi bị lỡ, hệ thống thông báo thuê bao chuyển vùng (2G), Hệ thống nhắn tin đa phương tiện MMSC, Hệ thống cung cấp dịch vụ WAP2.0, Hệ thống cung cấp dịch vụ Video-streaming (2.5G). Nhìn chung, các sản phẩm nghiên cứu này tập trung ở lớp cung cấp dịch vụ. Các nghiên cứu về

các mạng lõi, mạng truy nhập và đầu cuối vẫn hầu như rất ít được đề cập đến. Ở đây, tác giả đề xuất phương án tiếp cận nghiên cứu về mạng di động trong thời gian tới trong điều kiện Việt Nam nhằm làm chủ từng bước và toàn bộ công nghệ này trong tương lai không xa. Đề xuất Thực hiện toàn bộ về một mạng di động 3G là rất không khả thi với VN ở thời điểm này. Tuy các công nghệ phổ biến đang lấn sân các công nghệ chuyên dụng nhưng cũng chưa thể thay thế toàn bộ, nhất là các công nghệ đang sử dụng ở lớp đầu cuối và lớp truy nhập vô tuyến. Wireless LAN là một xu thế nhưng vẫn còn nhiều hạn chế đang tiếp tục được khắc phục trong tương lai. Phương án tiếp cận thích hợp nhất trong điều kiện Việt Nam sẽ là phát triển các thành phần mạng từ phía lớp dịch vụ, chuyển qua lớp mạng lõi và một phần mạng truy nhập. Lớp dịch vụ hiện nay gần như đã được các nhà nghiên cứu Việt Nam làm chủ, lớp mạng lõi và một phần lớp truy nhập chính là các nghiên cứu quan tâm trong bài báo này. Việc nghiên cứu làm chủ này được thực hiện thông qua mô hình mạng di động ảo (virtual mobile). Thật ra, khái niệm mạng di động ảo không phải lần đầu tiên được đề cập, một vài đề xuất cũng được giới thiệu trên Internet, tuy nhiên các đề xuất này chỉ cho một phạm vi hẹp (ví dụ chỉ cho dịch vụ SMS chẳng hạn). Mạng di động ảo tác giả đề cập dưới đây mang nghĩa rộng hơn, đó là một mạng di động tương đối giống một mạng di động ta thấy hiện nay trừ một vài tính năng giới hạn sẽ nói rõ trong các giải pháp dưới đây.

4. Mạng di động ảo

Mạng di động ảo được hiểu là mạng di động có tương đối đầy đủ chức năng với mạng mobile thực sự nhưng các thành phần của lớp truy nhập vô tuyến được thay thế bằng các cách khác nhau. Có 2 giải pháp cho mạng di động ảo ứng với cách thực hiện lớp truy nhập vô tuyến: - Giải pháp 1: Đầu cuối di động sử dụng các đầu cuối thuần IP (IP terminal) - Giải pháp 2: Sử dụng lại sở hạ tầng vô tuyến của các nhà cung cấp dịch vụ có sẵn

Các giải pháp cho mạng di động ảo ở đây thực hiện cho cả mạng GSM và CDMA và cũng trải qua các quá trình lên 3G tương tự với một mạng di động thực sự. Trong các mạng di động CDMA và GSM, sự khác biệt tập trung trong kỹ thuật truy nhập vô tuyến còn các thực thể mạng lõi tương tự nhau, do vậy trong bài báo này với việc tập trung giải quyết các nghiên cứu mạng lõi, sẽ lấy việc đi lên 3G từ mạng GSM để phân tích, các đề xuất và phương pháp tiếp cận có thể thực hiện tương tự. Phần truy nhập vô tuyến của mạng di động ở thời điểm hiện tại tạm thực hiện tiếp cận theo hướng nghiên cứu lý thuyết và sẽ có đề xuất cụ thể hơn trong quá trình thực thi mạng di động ảo. Cấu trúc mạng di động ảo theo giải pháp 1

Cấu trúc mạng di động ảo theo giải pháp 1

Theo giải pháp này, các đầu cuối là các đầu cuối IP (IP terminal) và có dạng các VoIP phone trên Internet. Phần vô tuyến: BTS, BSC được thay thế bằng các kỹ thuật truy nhập dựa trên IP bởi các giao thức báo hiệu VoIP; mặt cắt giữa các phần tử này trên IP không rõ ràng như định nghĩa của mạng di động. Tuy nhiên các đầu cuối IP này có thể ở bất kỳ đâu trên mạng Internet và các thành phần mạng lõi, mạng truy nhập đảm bảo đầy đủ chức năng tìm/gọi, định vị, đăng ký như các máy di động thực. Trong mô hình này tạm thời không có khả năng roaming vô tuyến giữa các thuê bao của các mạng khác nhau. Với giải pháp này, sự tương thích đòi hỏi chỉ ở mặt cắt với các mạng hiện tại, nửa phía IP hoàn toàn phụ thuộc vào thiết kế chủ quan, ví dụ việc định vị thuê bao, tìm gọi, chuyển giao..

Cấu trúc mạng di động ảo theo giải pháp 2

Giải pháp này thuê lại cơ sở hạ tầng vô tuyến của các nhà điều hành mạng có sẵn cho lớp truy nhập, mọi báo hiệu được định tuyến về mạng ảo. Có nghĩa là các đầu cuối di động thực sự được gom trong một dải số và thuộc quyền quản lý của mạng di động ảo. Mạng di động ảo ở đây sẽ gồm các thành phần của lớp lõi và lớp dịch vụ mà không bao gồm lớp truy nhập vô tuyến.

Giải pháp 2

Các phần tử mạng ảo theo giải pháp này cũng dựa trên IP nhưng mặt cắt được định nghĩa rõ ràng như trong mạng di động thực. Với giải pháp này, các phần tử mạng ảo giống mạng thật hơn so với phương án 1, tuy nhiên khó thực hiện cũng như triển khai thực tế hơn phương án 1 do ở VN hiện nay chưa tồn tại phương thức kinh doanh bằng cách cho thuê lại cơ sở hạ tầng vô tuyến. Vấn đề này có thể khắc phục bằng cách đầu tư một vài trạm vô tuyến trong quá trình thử nghiệm. Sự tương thích của các phần tử mạng ảo yêu cầu cao hơn vì các chúng thực sự điều khiển các đầu cuối di động như các mạng di động hiện nay. Mạng di động ảo đến 3G Các phần tử mạng của một mạng 3G sẽ tương tự một mạng 2,5G trong khi thực hiện để cuối cùng đạt được phiên bản All-IP, ở đó các phần tử chuyển mạch kênh MSC, cổng liên mạng ở lớp lõi, BSC ở lớp truy nhập sẽ biến mất dành chỗ cho các phần tử có chức năng tương tự: SGSN, GGSN, MG (media-gateway) và Softswitch. Nghiên cứu về mạng di động ảo là một mạng vừa có ý nghĩa thực tế vừa có ý nghĩa lý thuyết ở chỗ nó vừa khả thi trong việc thực hiện, vừa tự tạo ra môi trường thử nghiệm khi ta thiếu chủ động về công nghệ truy nhập nhưng vẫn hướng đến cái đích là một mạng di động với đầy đủ các tính năng cần phải có và phù hợp với xu thế nghiên cứu chung của thế giới. Các phần tử cơ bản nhất của hệ thống di động ảo với các dịch vụ cơ bản nhất như: HLR, VLR, có thể phát triển ngay được với dung lượng ban đầu hạn chế, giao thức báo hiệu quanh các phần tử này đầu tiên là MAP, IS41 sẽ được bổ sung với không mấy khó khăn. Điểm mấu chốt của 2 phần tử này là độ tin cậy và mức độ thời gian thực (real-time) trong xử lý dữ liệu, các nghiên cứu cục bộ về từng khía cạnh này cũng đã được tiến hành gần đây trong một số sản phẩm viễn thông : Hệ thống Calling-card, hệ thống SMSC, hệ thống tính cước real-time.. MSC, phần chuyển mạch cuộc gọi của mạng mobile ảo có thể được thực hiện ngay trên cơ sở sử dụng các call-server dựa trên IP như SIP server, Softswitch,.. Xu hướng sử dụng Softswitch làm chức năng xử lý cuộc gọi cho mạng di động là một xu thế đã được áp dụng trên thế giới. Các SIP server hay Softswitch.. cũng đã và đang trong giai đoạn nghiên cứu hoặc hoàn tất gần đây ở Việt Nam. 5. Kết luận Nhiều phần tử mạng của 3G cũng chính là các phần tử mạng của mạng Mobile ảo đã đề cập trên đây. Do vậy, nghiên cứu phát triển mạng mobile ảo là phương án tiếp cận thích hợp và khả thi trong điều kiện hiện nay. Sau thời gian này thì chúng ta sẽ có mức độ chủ động cao về các thể hệ mạng di động 3G, 4G và đặc biệt là đào tạo được một đội ngũ nghiên cứu chuyên sâu trong công nghệ di động và rút ngắn được khoảng cách giữa Việt Nam và các nước trên thế giới về công nghệ di động mà VN vốn đã tụt hậu khá xa trong những thập kỷ vừa qua. Nguyễn Trung Kiên (Trích VNPT)