

Nâng cấp công nghệ trong họ GSM lên 3G

Các thế hệ công nghệ trong họ GSM

Với thị trường Việt Nam, công nghệ di động đầu tiên GSM, thế hệ 2G đơn giản, chỉ cho phép thoại là chính. Việc nâng cấp lên công nghệ GPRS vào cuối năm 2003 đã giúp người dùng bắt đầu làm quen với những ứng dụng dữ liệu. Cuối năm 2007 vừa qua, sau khi ứng dụng EDGE, tốc độ đã được nâng cao hơn với đỉnh tốc độ đạt khoảng 384 kb/s. Nhưng tốc độ thực tế vẫn còn thấp khiến các dịch vụ dựa trên nền dữ liệu không thể phát triển và bùng nổ mạnh như dịch vụ thoại hiện nay.

Trên thế giới bây giờ còn 2 thế hệ cao cấp của họ GSM vẫn chưa được ứng dụng tại thị trường Việt Nam, đó là WCDMA - thế hệ 3G với tốc độ 2Mbps và HSPA (HSDPA & HSUPA) – thế hệ 3,5G với khả năng truyền lên đến 14,4 Mbps. Đây là những công nghệ tiên tiến đang được ứng dụng rộng rãi trên thế giới với hơn 200 triệu thuê bao, trên 220 mạng thuộc 94 quốc gia, chiếm 2/3 thuê bao 3G trên toàn cầu (GSA, 6/2008).

Theo thông tin từ các nhà cung cấp có ưu thế về thuê bao cũng như hạ tầng lớn nhất Việt Nam hiện nay, ngoài mục đích thi tuyển, các mạng đang chuẩn bị mọi thứ để có thể triển khai ngay 3G khi có kết quả: đấu thầu, lắp đặt, thử nghiệm,

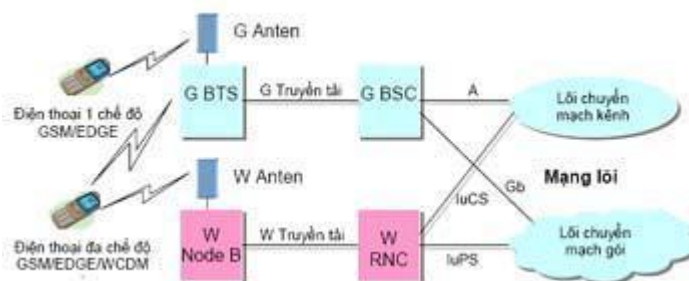
triển khai v.v... Người dùng Việt Nam sẽ sớm tiếp cận được công nghệ này, bắt kịp xu thế cho “bằng chị bằng em” với gần 100 quốc gia khác.

Hạ tầng mạng phải thay đổi ra sao?

Các công nghệ GSM/GPRS/EDGE có cùng một cơ sở nền tảng đó là kỹ thuật truy cập TDMA và FDMA vì vậy hoạt động trên cùng một băng thông (với mỗi kênh băng tần số 200kHz). Sự nâng cấp do đó cũng không quá phức tạp.

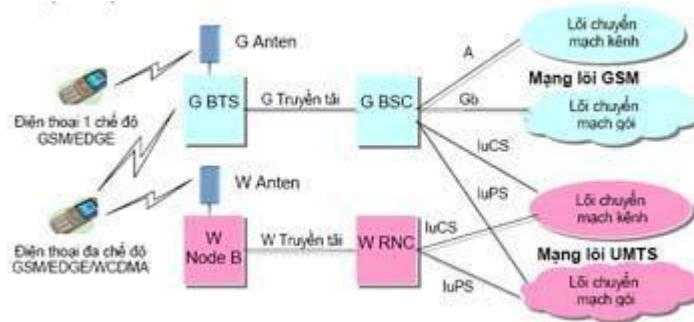
Khi nâng cấp lên 3G, công nghệ WCDMA hoạt động trên một kỹ thuật truy cập khác hoàn toàn, đó là CDMA, do đó băng tần hoạt động sẽ phải tách biệt với GSM (WCDMA mỗi kênh băng tần số là 5MHz). Sẽ cần một dải tần 3G mới khác với tần số đang hoạt động hiện nay (thực chất của cuộc thi 3G là để giành được sự cấp phép tần số này). Sự đổi mới như vậy sẽ cần một thiết bị thu phát sóng BTS hoàn toàn mới, được đặt tên là Node B, cùng với nó là một thiết bị quản lý trạm gốc (BSC) mới, tên là điều khiển mạng vô tuyến RNC (Radio Network Controller).

Do tính kế thừa khi nâng cấp, hệ thống mạng lõi (tổng đài chuyển mạch) hiện hữu vẫn có thể được sử dụng để kết nối với mạng vô tuyến (Node B và RNC) của công nghệ WCDMA mới (Hình 1).



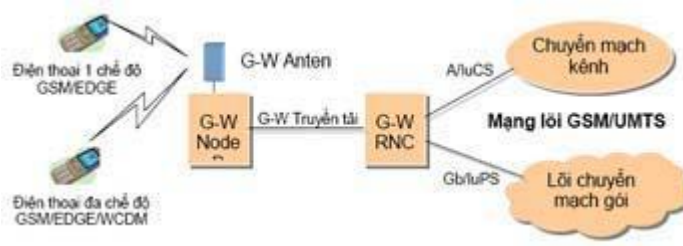
Hình 1: Phương án chung mạng lõi

Mặt khác, để tránh tác động đến mạng đang hoạt động cũng như để mở rộng dung lượng, một giải pháp khác cũng được các nhà cung cấp sử dụng là đầu tư một hệ thống mạng mới hoàn toàn. (Hình 2).



Hình 2: Phương án thêm mạng lõi

Theo thời gian, tất cả các thiết bị mạng lõi và vô tuyến sẽ tích hợp chung như Hình 3. Các thiết bị BTS, BSC cũ sẽ hết khấu hao hoặc di chuyển ra các vùng sâu, vùng xa khác để hỗ trợ sóng GSM/EDGE.



Hình 3: Phương án tích hợp chung

Sự phát triển liền mạch

Nếu chỉ nhìn vào Hình 2, có không ít người nhận xét sự nâng cấp lên 3G chỉ là sự ghép thêm 1 hệ thống mới với công nghệ mới vào hệ thống có sẵn. Để giúp bạn đọc hiểu rõ hơn tính kế thừa, liền mạch khi phát triển lên 3G của GSM, xin tham

khảo Hình 4.



Hình 4: Sự phát triển liền mạch.

- Ở đây, ngoài hệ thống vô tuyến WCDMA (bao gồm RNC và Node B) là cần đầu tư mới, tất cả hệ thống khác sẽ được tận dụng lại. Hầu hết các nhà sản xuất tổng đài hiện nay đều có giải pháp để nâng cấp hệ thống mạng lõi, truyền dẫn, cơ sở dữ liệu, hệ thống vận hành... hiện hữu để hỗ trợ cả GSM và WCDMA.

Như vậy, muốn phủ sóng 3G ở đâu, các nhà cung cấp dịch vụ sẽ đặt thiết bị thu phát sóng 3G khu vực đó (sử dụng nhà trạm có sẵn) và nối về tổng đài. Tất nhiên, với số lượng hơn 3000 - 4000 nhà trạm/1 mạng như hiện nay tại Việt Nam, việc đầu tư 3G phủ sóng toàn quốc không phải dễ dàng và khá tốn kém.

Tuy nhiên từ sự đầu tư WCDMA này, việc nâng cấp lên mạng 3,5G HSPA sẽ rất đơn giản khi chỉ cần nâng cấp phần mềm, tương tự như khi người ta nâng cấp từ GPRS lên EDGE, là người dùng có thể sử dụng được dịch vụ di động không thua kém gì mạng ADSL hữu tuyến hiện nay.

- Tuy nằm trên 2 thiết bị khác nhau, sự vận hành của 2 hệ thống vô tuyến bao gồm GSM và WCDMA cũng sẽ được quản lý thống nhất, đảm bảo chuyển giao liền mạch giữa 2 hệ thống. Cuộc gọi sẽ vẫn đảm bảo duy trì khi chuyển băng tần và chuyển công nghệ, điều này sẽ xảy ra khi người dùng di chuyển ngoài vùng phủ sóng của một công nghệ hoặc bị quá tải.

Nhờ tính liền mạch này, việc sử dụng băng thông sẽ rất hiệu quả (có sự điều tiết, phân bổ qua lại giữa các cuộc gọi trên các băng tần), tức sẽ giảm nghẽn mạng; các thiết bị sẽ được tận dụng tối đa (dùng chung tài nguyên cho cả hai hệ thống); và việc đầu tư WCDMA không cần phải đồng loạt toàn mạng.

Hình dung sự vận hành của một mạng 3G

Tùy vào mức độ phát triển của từng thị trường và từng mạng, mô hình triển khai 3G của mỗi nhà khai thác sẽ khác nhau. Hoặc phủ sóng đồng loạt 3G trên toàn thị trường, hoặc phủ sóng dần dần từ khu vực đô thị rồi mở rộng dần. Khi đó tại vùng 3G, sẽ tồn tại một loạt các công nghệ GSM, GPRS, EDGE, WCDMA (và cả HSPA nếu đã nâng cấp), tùy thuộc vào công nghệ của chiếc điện thoại mà bạn đang sử dụng, bạn có thể tận hưởng tốc độ tương ứng.

Lấy ví dụ điện thoại của bạn là chiếc GSM (hoặc GPRS, EDGE), cuộc gọi của bạn sẽ vẫn chạy trên băng tần cũ, đến trạm thu phát sóng GSM và theo hệ thống tổng đài chuyển mạch cũ. Tương ứng với công nghệ của chiếc điện thoại (GSM/GPRS/EDGE) mà bạn có thể thưởng thức tốc độ truy cập khác nhau.

Nếu sắm được chiếc điện thoại 3G (WCDMA hoặc HSPA, chiếc iPhone 3G chẳng hạn), thì cuộc gọi của bạn sẽ theo băng tần mới, trạm Node B mới và chạy về tổng đài. Cấu hình chiếc điện thoại 3G này chắc chắn sẽ phải hoạt động được với 2G, tức là điện thoại phải đa chế độ GSM/GPRS/EDGE/WCDMA ... Điều này là bắt

buộc vì vùng phủ sóng 2G và 3G không đồng nhất, nếu ra ngoài vùng phủ 3G, bạn sẽ vẫn liên lạc được nhờ vào sóng 2G có sẵn.

Với một mạng đa chế độ như vậy, các tổng đài sẽ có 3 cơ chế điều khiển, cung cấp loại công nghệ thích hợp cho các cuộc gọi:

- Nhà cung cấp quy định về chính sách dịch vụ: mỗi loại cuộc gọi sẽ được gán 1 loại công nghệ, ví dụ các cuộc gọi thoại sẽ đi theo mạng GSM, cuộc gọi dữ liệu sẽ theo mạng 3G.

- Điều khiển cân bằng tải giữa các chế độ: ví dụ khi cuộc gọi trên băng tần GSM quá tải, một số thuê bao sẽ được chuyển qua WCDMA để tiếp tục cuộc gọi, hoặc ngược lại.

- Gói cước, loại hình thuê bao của người dùng: mỗi thuê bao sẽ thuộc một nhóm khách hàng với độ ưu tiên khác nhau. Thuê bao vàng sẽ được ưu tiên gán vào chế độ có tải thấp nhất hoặc tốc độ cao nhất. Trong khi thuê bao thường chỉ được sử dụng dịch vụ tốc độ thấp, hoặc vẫn sử dụng GSM ngay cả trong vùng phủ WCDMA.

Để hiểu hơn sự vận hành này, chúng ta hãy cùng xem một minh họa sau. Một người dùng với điện thoại đa chế độ GSM/WCDMA đáp chuyến tàu hỏa từ trung tâm thành phố đi ra vùng quê. Mạng mà anh này thuê bao là GSM với vùng phủ sóng EDGE toàn quốc, tại một số thành phố đã có sóng WCDMA.

Khi tàu bắt đầu chạy, anh gọi cho người thân, sau đó anh gửi một đoạn phim video trong khi vẫn tiếp tục cuộc nói chuyện (WCDMA cho phép thực hiện 2 cuộc gọi dữ liệu và thoại cùng lúc như thế này). Khi tàu chạy ra khỏi thành phố, hết sóng WCDMA, tổng đài sẽ chuyển cuộc gọi thoại sang mạng GSM và chuyển cuộc gọi

video sang mạng EDGE. Anh này sẽ thấy chất lượng cuộc gọi video giảm đi trong khi chất lượng cuộc gọi sẽ không đổi.

Mô hình triển khai 3G

Nói về việc nâng cấp 3G không thể không bàn đến mô hình, hay chiến lược để triển khai 3G. Có 3 chiến lược chính là: (1) Triển khai nhanh chóng WCDMA toàn mạng, (2) Triển khai WCDMA dần dần (3) Triển khai 3G sau.

1. Triển khai nhanh chóng WCDMA trên toàn mạng: Có nhiều nguyên nhân để các nhà cung cấp chọn phương án này: mức độ cạnh tranh thị trường cao; theo yêu cầu của nhà nước; thị trường có nhu cầu dịch vụ dữ liệu cao; tình hình tài chính mạnh; dung lượng mạng GSM hiện tại đang bị hạn chế; tỉ lệ rời mạng cao; tham vọng chiếm thêm thị phần và nâng cao chỉ số doanh thu trên một thuê bao (ARPU).

Nếu vùng phủ sóng 3G thì rộng khắp mà khách hàng lại không có thiết bị để sử dụng thì cũng vô nghĩa. Vì vậy, muốn chiến lược này thành công, các nhà khai thác phải có một chính sách phát triển thuê bao tương ứng: khuyến khích khách hàng thay máy mới, tiếp thị các thiết bị mới gắn với dịch vụ dữ liệu v.v...

2. Triển khai WCDMA dần dần: phủ sóng WCDMA bắt đầu từ vùng đô thị rồi lan tỏa dần ra, trong khi đó vẫn tiếp tục đầu tư GSM để nâng cao dung lượng dịch vụ thoại và dịch vụ dữ liệu tốc độ thấp GPRS. Các lý do để chọn chiến lược này: khả năng phát triển của GSM và GPRS vẫn còn cao; chất lượng và dung lượng của GSM và GPRS có vấn đề (cần phải đầu tư để cải thiện phục vụ khách hàng 2G); mạng GSM và số thuê bao quá lớn; điện thoại 2G vẫn còn nhiều; thị trường dữ liệu di động chỉ mới phát triển; tình hình tài chính ổn định.

Các thiết bị đầu cuối đa chế độ GSM/GPRS/WCDMA vì vậy cũng sẽ được giới thiệu, tiếp thị dần dần, phụ thuộc vào nhu cầu và khả năng của khách hàng.

3. Triển khai 3G sau: khi nhu cầu thị trường về dịch vụ dữ liệu cao còn thấp, nhu cầu về thoại vẫn là chủ yếu và tiếp tục phát triển, hoặc chính phủ chưa cấp phép băng tần 3G, thì nhà cung cấp tại thị trường này chỉ cần phát triển lên EDGE là vừa đủ. Việc nâng cấp lên WCDMA sẽ được cân nhắc trong tương lai. Tuy nhiên khi đầu tư hạ tầng mạng GSM hoặc GPRS, nhà khai thác này phải chú ý chọn hệ thống hỗ trợ tốt việc nâng cấp WCDMA trong tương lai.

Từ những miêu tả trên, có thể nhận thấy mô hình phù hợp với 3 mạng GSM của Việt Nam hiện nay nếu trúng tuyển 3G sẽ là mô hình 2, phát triển 3G từ các thành phố rồi mở rộng dần ra vùng sâu vùng xa. Tốc độ nhanh hay chậm là tùy thuộc vào tham vọng cũng như năng lực của từng nhà cung cấp.

Lời kết

Việc nâng cấp mạng lưới là rất cần thiết cho sự hình thành và phát triển của các dịch vụ di động cao cấp ngoài dịch vụ thoại truyền thống, giúp nâng cao khả năng và dung lượng của hệ thống. Thêm vào đó, tính liền mạch và kế thừa khi nâng cấp là rất quan trọng vì tận dụng được hệ thống có sẵn, không lãng phí đầu tư, và nhất là bảo đảm sự hoạt động của nhiều loại công nghệ trong một hệ thống duy nhất. Sự nâng cấp liền mạch lên 3G này sẽ giúp các nhà khai thác duy trì được sự trung thành và thỏa mãn nhu cầu ngày càng cao của khách hàng, đồng thời gia tăng cơ hội và doanh thu cho ngành viễn thông.