**TỔNG QUAN HỆ THỐNG**

Mạng GSM gồm có 3 hệ thống chính, đó là trạm di động( Mobile Station), hệ thống trạm gốc(Base Station Subsystem) và hệ thống mạng( Network Subsystem)

**Trạm di động MS** có chức năng vô tuyến chung và chức năng xử lý để truy cập mạng qua giao diện vô tuyến. bao gồm thiết bị di động (ME) và một thẻ thông minh xác thực thuê bao (SIM).

**Hệ thống trạm gốc (BSS**) gồm có 2 thành phần chính là Trạm thu phát gốc (BTS) và trạm điều khiển gốc (BSC). BSC thực hiện chức năng quản lý kênh vô tuyến và tài nguyên cho BTS. Nó thực hiện đặt kênh, giám sát chất lượng đường truyền, điều khiển các mức công suất và điều khiển nhảy tần. BSC là kết nối giữa trạm di động và tổng đài chuyển mạch di động MSC.

Trạm thu phát gốc (BTS) bao gồm antenna và thiết bị vô tuyến cần thiết để liên lạc bằng radio với trạm di động. Mỗi trạm BTS hoạt động trên 1 khu vực, được gọi là cell. BTS đặt dưới sự điều khiển của BSC.

**Hệ thống mạng** với thành phần chính là MSC trung tâm chuyển mạch di động. và thực hiện tất cả các chức năng cần thiết đối với hoạt động của các trạm di động trong các cell mà nó phục vụ. Chức năng chính của MSC bao gồm: Lập tuyến cuộc gọi, điều khiển cuộc gọi, các thủ tục cần thiết để làm việc với các mạng khác (như PSTN, ISDN), các thủ tục chuyển mạch, chuyển điều khiển.

Các bộ định vị thường trú và tạm trú HLR và VLR Trung tâm xác thực hay bộ ghi nhận diện thiết bị hoạt động như các bộ cơ sở dữ liệu để quản lý, theo dõi, xác thực các thuê bao.

**MÔ HÌNH XỬ LÝ TÍN HIỆU**

Trong mạng GSM có nhiều channel khác nhau, như traffic channel, control channel, và bên trong các channel này lại đc chia nhỏ ra nữa. Về cơ bản, mô hình xử lý tín hiệu cho các channel là tương tự nhau, chỉ khác nhau ở các tham số vào/ra hay dạng đa thức sử dụng cho mã hóa, giải mã. Hay 1 ví dụ khác nhau nữa là phần số hóa và mã hóa nguồn chỉ dành cho traffic channel, còn control channel thì không. Trong phạm vi slide thì để có cái nhìn tổng quát thì e sẽ trình bày cả phần mã hóa nguồn.

Quy trình xử lý tín hiệu ở transmitter sẽ là mã hóa nguồn, sau đó là mã hóa kênh, tín hiệu đầu ra ở bộ mã hóa kênh sẽ được sắp xếp lại theo từng cụm, và được mật mã hóa và đc đưa vào điều chế. Tín hiệu sau khi điều chế sẽ được gửi đi. Ở phía máy thu, quá trình sẽ được thực hiện theo các bước ngược lại.

**MÃ HÓA NGUỒN**

Đầu tiên, tiếng nói được microphone biến đổi sang tín hiệu điện ở dạng tương tự. , ta cho tín hiệu qua bộ lọc thông dải trong khoảng tần số từ 300Hz đến 3.4kHz. Sau đó, tín hiệu này được biến đổi sang tín hiệu số bằng bộ biến đổi A/D dùng kỹ thuật điều chế xung mã PCM với tần số lấy mẫu là 8kHz và mã hóa mỗi mẫu bằng 13 bit.

Tín hiệu ở ngõ ra của bộ biến đổi A/D được nén lại bằng bộ mã hóa tiếng nói. Mã hóa tiếng nói là phương pháp nén tín hiệu thoại ở dạng số.

thành từng đoạn có chiều dài 20ms 260 bit mỗi 20ms tương ứng với tốc độ truyền thật sự là 13 kbps.

------------------------------------------------

**MÃ HÓA KÊNH**

Về bản chất, mã hóa nguồn là quá trình rút ngắn, loại bỏ các bit tín hiệu dư thừa để có thể sử dụng tối đa dung lượng của kênh truyền. Còn mã hóa kênh thực chất là quá trình chèn thêm các bit dư vào chuỗi ký tự, với mục đích bảo vệ dòng tín hiệu khỏi nhiễu, dùng để phát hiện và sửa lỗi

Như e đã giới thiệu ban đầu, trong GSM có nhiều kênh, quá trình mã hóa ở mỗi kênh là tương tự nhau, chỉ khác ở các tham số trong quá trình. Ở đây, e ví dụ quá trình mã hóa kênh cho traffic channel, quá trình đối với các kênh khác là tương tự.

**GHÉP XEN**

Trong quá trình truyền thông tin, do tác động của fading nên các lỗi bit thường xảy ra từng cụm dài. Tuy nhiên mã hóa kênh, đặc biệt là mã hóa xoắn chỉ hiệu quả nhất khi phát hiện và sửa chữa cá lỗi ngẫu nhiên đơn lẻ và cụm lỗi không quá dài. Để xử lý trường hợp này, người ta chia khối bản tin cần gửi thành các cụm ngắn rồi hoán vị các cụm này với các cụm của khối bản tin khác. Do đó, khi xảy ra cụm lỗi dài mỗi bản tin chỉ mất đi một cụm nhỏ, phần còn lại của bản tin vẫn cho phép các dạng mã hóa kênh khôi phục lại được đúng sau khi đã sắp xếp lại các cụm của bản tin theo thứ tự như ở phía phát. Quá trình nói trên được gọi là ghép xen.

Điều này được sử dụng bởi bộ cân bằng bộ thu nhận vì nó ước tính đặc tính truyền của đường dẫn vật lý giữa trạm BTS và MS. Chuỗi đào tạo dài 26 bit.

Trình tự đào tạo này được sử dụng như một tài liệu tham khảo thời gian và để cân bằng. Có tổng cộng tám chuỗi bit khác nhau có thể được sử dụng, mỗi chuỗi dài 26 bit. Trình tự tương tự được sử dụng trong từng khe GSM, nhưng các trạm gốc gần đó sử dụng cùng một kênh tần số vô tuyến sẽ sử dụng các kênh khác nhau và điều này cho phép điện thoại di động phân biệt giữa các ô khác nhau sử dụng cùng tần số.