Mạng GSM gồm có 3 thành phần, đó là trạm di động cung cấp khả năng liên lạc, hệ thống trạm gốc điều khiển kết nối vô tuyến với trạm di động và hệ thống mạng có chức năng thực hiện chuyển mạch các cuộc gọi giữa các thuê bao di động.

Hình 1 dưới đây mô tả cấu trúc tổng quan của mạng GSM. Cấu trúc của mạng GSM có thể được chia thành ba phần. Trạm di động (Mobile Station) được người thuê bao mang theo. Hệ thống trạm gốc ( Base Station Subsystem) điều khiển kết nối vô tuyến với trạm di động. Hệ thống mạng (Network Subsystem), với bộ phận chính là Trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động (MSC), thực hiện việc chuyển mạch cuộc gọi giữa các thuê bao di động và giữa các thuê bao di động với thuê bao của mạng cố định. MSC cũng thực hiện các chức năng quản lý di động. Ở đây không vẽ trung tâm vận hành bảo dưỡng (OMC) với chức năng đảm bảo vận hành và thiết lập mạng. Trạm di động và hệ thống trạm gốc giao tiếp thông qua giao diện Um, còn được gọi là giao diện không gian hoặc kết nối vô tuyến. Hệ thống trạm gốc giao tiếp với MSC qua giao diện A.

|  |
| --- |
| sg |
| Cấu trúc tổng quan mạng GSM |

Trạm di động (MS) bao gồm điện thoại di động và một thẻ thông minh xác thực thuê bao (SIM). SIM cung cấp khả năng di động cá nhân, vì thế người sử dụng có thể lắp SIM vào bất cứ máy điện thoại di động GSM nào truy nhập vào dịch vụ đã đăng ký. Mỗi điện thoại di động được phân biệt bởi một số nhận dạng điện thoại di động IMEI (International Mobile Equipment Identity). Card SIM chứa một số nhận dạng thuê bao di động IMSI (International Subcriber Identity) để hệ thống nhận dạng thuê bao, một mật mã để xác thực và các thông tin khác. IMEI và IMSI hoàn toàn độc lập với nhau để đảm bảo tính di động cá nhân. Card SIM có thể chống việc sử dụng trái phép bằng mật khẩu hoặc số nhận dạng cá nhân (PIN).

Hệ thống trạm gốc gồm có hai phần Trạm thu phát gốc (BTS) và Trạm điều khiển gốc (BSC). Hai phần này giao tiếp với nhau qua giao diện Abis, cho phép các thiết bị của các nhà cung cấp khác nhau có thể "bắt tay" nhau được.

Trạm thu phát gốc có bộ thu phát vô tuyến xác định một ô (cell) và thiết lập giao thức kết nối vô tuyến với trạm di động. Trong một khu đô thị lớn thì số lượng BTS cần lắp đặt sẽ rất lớn. Vì thế, yêu cầu đối với trạm BTS là chắc chắn, ổn đinh, có thể di chuyển được và giá thành tối thiểu.

Trạm điều khiển gốc quản lý tài nguyên vô tuyến cho một hoặc vài trạm BTS. Nó thực hiện thiết lập kênh vô tuyến, phân bổ tần số, và chuyển vùng. BSC là kết nối giữa trạm di động và tổng đài chuyển mạch di động MSC.

Thành phần trung tâm của hệ thống mạng là tổng đài chuyển mạch di động MSC. Nó hoạt động giống như một tổng đài chuyển mạch PSTN hoặc ISDN thông thường, và cung cấp tất cả các chức năng cần thiết cho một thuê bao di động như: đăng ký, xác thực, cập nhật vị trí, chuyển vùng, định tuyến cuộc gọi tới một thuê bao roaming (chuyển vùng). MSC cung cấp kết nối đến mạng cố định ( PSTN hoặc ISDN). Báo hiệu giữa các thành phần chức năng trong hệ thống mạng sử dụng Hệ thống báo hiệu số 7 (SS7).

Bộ ghi địa chỉ thường trú (HLR) và Bộ ghi địa chỉ tạm trú (VLR) cùng với tổng đài chuyển mạch di động MSC cung cấp khả năng định tuyến cuộc gọi và roaming cho GSM. HLR bao gồm tất cả các thông tin quản trị cho các thuê bao đã được đăng ký của mạng GSM, cùng với vị trí hiện tại của thuê bao. Vị trí của thuê bao thường dưới dạng địa chỉ báo hiệu của VLR tương ứng với trạm di động. Chỉ có một HLR logic cho toàn bộ mạng GSM mặc dù nó có thể được triển khai dưới dạng cơ sở dữ liệu phân bố.

Bộ ghi địa chỉ tạm trú (VLR) bao gồm các thông tin quản trị được lựa chọn từ HLR, cần thiết cho điều khiển cuộc gọi và cung cấp dịch vụ thuê bao, cho các di động hiện đang ở vị trí mà nó quản lý. Mặc dầu các chức năng này có thể được triển khai ở các thiết bị độc lập nhưng tất cả các nhà sản xuất tổng đài đều kết hợp VLR vào MSC, vì thể việc điều khiển vùng địa lý của MSC tương ứng với của VLR nên đơn giản được báo hiệu. Chú ý rằng MSC không chứa thông tin về trạm di động cụ thể- thông tin này được chứa ở bộ ghi địa chỉ..

Có hai bộ ghi khác được sử dụng cho mục đính xác thực và an ninh . Bộ ghi nhận dạng thiết bị (EIR) là một cơ sở dữ liệu chứa một danh sách của tất cả các máy điện di dộng hợp lệ trên mạng với mỗi máy điện thoại được phân biệt bởi số IMEI. Một IMEI bị đánh dấu là không hợp lệ nếu nó được báo là bị mất cắp hoặc có kiểu không tương thích. Trung tâm xác thực (AuC) là một cơ sở dữ liệu bảo vệ chứa bản sao các khoá bảo mật của mỗi card SIM, được dùng để xác thực và mã hoá trên kênh vô tuyến.

**Chương II: Cấu trúc chung hệ thống mẠng GSM**

**2.1.Giới thiệu chung.**

***2.1.1.Cấu trúc địa lý của mạng***

Tất cả các mạng điện thoại trên thế giới đều có một cấu trúc địa lý nhất định để định tuyến cho các cuộc gọi từ:

Thuê bao gọi - > Tổng đài -> Thuê bao cần gọi.

Nhờ cấu trúc này mà các thuê bao trong mạng có thể lưu thông với nhau một cách dễ dàng, hoạt động , dịch vụ tốt, ổn định. Như vậy cấu trúc mạng có vị trí vô vùng quan trọng. Cấu trúc địa lý mạng được phân cấp như sau:  
*Hình 2.1.1: Sơ đồ phân cấp cấu trúc mạng địa lý.*

Theo đó:

- Vùng phuc vụ GSM: bao gồm toàn bộ các quốc gia thành viên hay nói cách khác đây là vùng phục vụ do sự kết hợp của các quốc gia thành viên. Như vậy những máy di động GSM của các mạng GSM khác nhau có thể sử dụng ở nhiều nơi trên thế giới.

- Vùng phục vụ PLMN : đây có thể là một hay nhiều vùng trong một quốc gia tùy theo kích thước của vùng phục vụ.

- Vùng phục vụ MSC: là một bộ phận của mạngđược một MSC( tổng đài di động) quản lý. Dùng để định tuyến cuộc gọi tới một thuê bao di động. Bộ nhớ tạm trú của VLR được sử dụng để ghi thông tin định tuyến cuộc gọi tới thuê bao di động hiện đang ở trong vùng phục vụ của MSC.

- Vùng định vị LA: mỗi vùng MSC/VLR được chia thành nhiểu vùng định vị LA, vùng này là một phần của vùng phục vụ MSC/VLR. Nhờ đó mà một trạm di động có thể chuyển động tự do mà không cần cập nhật thông tin về vị trí cho tổng đài. MSC/VLR điều khiển vùng định vị này. Vùng định vị LA được hẹ thống sử dụng để tìm một thuê bao di động đang ở trong trạng thái hoạt động bằng cách sử dụng nhận dạng vùng LAI( Local Area Identity):

LAI= MCC+MNC+LAC trong đó: MCC - mã quốc gia.

MNC - mã mạng di động.

LAC - mã vùng định vị.

- Cell( ô hay tế bào): vùng định vị được chia thành một số ô, mà khi MS di chuyển trong đó không cần phải cập nhật thông tin về vị trí với mạng. Đây chính là cơ sở của mạng, là một vùng phủ sóng vô tuyến được nhận dạng bằng các ô toàn cầu CGI:

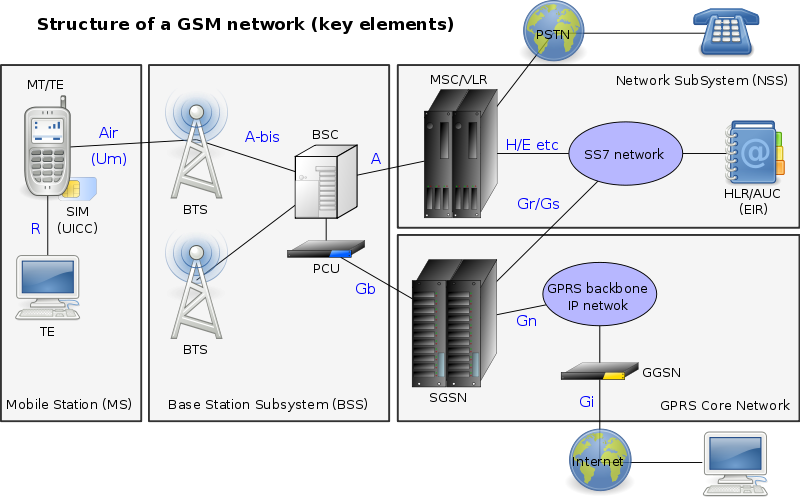
CGI= MCC+MNC+LAC+CI

(CI: nhận dạng ô để xác định vị trí trong vùng định vị)

Mỗi ô được quản lý bởi một trạm vô tuyến gốc BTS.

Mỗi BTS tạo ra một hay một vài khu vực phủ sóng nhất định.

***2.1.2.Sơ đồ tổng quát chung.***

  
  
*Hình2.12. Mô hình hệ thống mạng thông tin di động GSM.*

Trong đó:

|  |  |
| --- | --- |
| MS: Máy di động  BSS: Hệ thống trạm gốc  SS: Hệ thống chuyển mạch  OSS: Hệ thống khai thác và hỗ trợ  AUC: Trung tâm nhận thực  HLR: Bộ ghi dịch thường trú  BTS: Trạm thu phát gốc  BSC: Đài điều khiển trạm gốc  MSC: Trung tâm chuyển mạch di động  OMC: Trung tâm khai thác và bảo dưỡng | NMC: Trung tâm quản lý mạng  VLR: Bộ ghi định vị tạm trú  EIR: Thanh ghi nhận dạng thiết bị  PSTN: Mạng chuyển mạch điện thoại công cộng  ISDN: Mạng số liệu liên kết đa dịch vụ  CSPDN: Mạng chuyển mạch số công cộng theo mạch  PLMN: Mạng di động mặt đất công cộng  PSPDN: Mạng chuyển mạch công theo gói |

***2.1.3Chức năng các khối trong hệ thống mạng.***

***a, Trạm di động MS:***

MS là một thiết bị phức tạp, có khả năng như một máy tính nhỏ. Nó bao gồm thiết bị trạm di động ME và một khối nhỏ gọi là mođun nhận dạng thuê bao SIM. SIM cùng với thiết bị trạm di động hợp thành trạm di động.

+ME là phần cứng để thuê bao truy cập mạng. ME có số nhận dạng là IMEI. Mỗi điện thoại di động được phân biệt bởi số IMEI này.

+ SIM là một card điện tử thông minh chứa một số nhận dạng thuê bao di động ISMI dùng để nhận dạng thuê bao, một mật mã để xác thực và các thông tin khác. IMEI và ISMI hoàn toàn độc lập với nhau để đảm bảo tính di động cá nhân. Card SIM có thể chống việc sử dụng trái phép bằng mật khẩu hoặc số nhận dạng cá nhân PIN.

MS có chức năng vô tuyến chung và chức năng xử lý để truy cập mạng qua giao diện vô tuyến. MS phải cung cấp một giao diện với người sử dụng, một giao diện với thiết bị đầu cuối khác. Giao diện với người sử dụng thể hiện ở micro, loa, màn hình, bàn phím…Các thiết bị đầu cuối có thể là máy tính cá nhân, máy FAX…  
  
*MS có 3 chức năng chính****:***

* Thiết bị đầu cuối TE: Để thực hiện các dịch vụ người sử dụng (thoại, fax, số liệu…)
* Kết cuối trạm di động MT: Thực hiện các chức năng liên quan đến truyền dẫn ở giao diện vô tuyến.
* Bộ thích ứng đầu cuối TAF: Bộ thích ứng đầu cuối trong MS có vai trò nối thông thiết bị đầu cuối với khối kết cuối di động. Khi lắp đặt các thiết bị đầu cuối trong môi trường di động, MS có bộ thích ứng đầu cuối tuân theo tiêu chuẩn ISDN còn thiết bị đầu cuối có giao diện với modem.

***b, Hệ thống trạm gốc*** ***BSS*** (Base Station Systerm).

Hệ thống trạm gốc được chia theo chức năng thành: Trạm thu phát gốc (BTS – Base Tranceiver Station) và Đài điều khiển trạm gốc (BSC – Base Station Controler) và chúng được kết nối với nhau bằng giao diện A-bis.

BS (Base Station) thực hiện chức năng quản lý kênh vô tuyến bao gồm đặt kênh, giám sát chất lượng đường thông, phát các tin quảng bá và thông tin báo hiệu liên quan, cũng như điều khiển các mức công suất và điều khiển nhảy tần. Các chức năng khác của BS còn là mã hoá giải mã và sửa lỗi, mã chuyển tiếng nói số hoặc phối hợp tốc độ số liệu, khởi đầu chuyển điều khiển HO trong nội bộ tế bào về kênh tốt hơn cũng như mã tín hiệu báo hiệu và số liệu.

Mỗi một tế bào của GSM có một trạm thu phát gốc BTS (là một máy thu phát vô tuyến được sử dụng để phủ sóng cho một tế bào) hoạt động trên một tập kênh vô tuyến. Các tập kênh sử dụng trong các tế bào lân cận thì khác nhau nhằm chống gây nhiễu lẫn nhau. Thiết bị vô tuyến trong một BS có thể phục vụ cho một vài tế bào, trong trường hợp đó BS gồm một vài BTS đặt dưới sự điều khiển của cùng một BSC. BSC có nhiệm vụ thực hiện mọi chức năng kiểm soát trong BS như điều khiển HO, điều khiển công suất …Một số đến lượt mình lại đượcphục vụ bởi MSC.

***c, Tổng đài thông tin di động MSC****( Mobile Switching Centre).*

Tổng đài thông tin di động được nối tuyến tới BS thông qua giao diện A và thực hiện tất cả các chức năng cần thiết đối với hoạt động của các trạm di động trong cụm các tế bào mà nó phục vụ.

Các chức năng 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 liên quan tới quản lý quá trình di động của các trạm di động như nhắn tin để thiết lập cuộc gọi, báo mới vị trí trong quá trình di động và nhận thực nhằm chống các cuộc truy nhập trái phép, cũng như các thủ tục cần thiết để tiến hành chuyển điều khiển.

Chuyển điều khiển là một quá trình gắn lại liên lạc của một trạm di động sang một BS khác khi MS di động ra khỏi vùng phục vụ của một BS. Ngoài quá trình HO này GMS còn loại HO khác là HO trong tế bào. Quá trình này là việc chuyển một cuộc gọi đang tiến hành trên một kênh này sang một kênh khác trong cùng một tế bào khi chất lượng kênh đang dùng giảm dưới mức cho phép, có nhiễu quá lớn hoặc có vấn đề trong bảo trì. Do các yêu cầu ngày càng cao về mật độ máy trong một tế bào, các kênh RF phải được tái sử dụng luôn vì thế dẫn đến việc phải chia tế bào nhỏ hơn (micro cell) và do đó làm tăng khả năng nhiễu cùng kênh. Để chống lại, một thuật toán HO hiệu quả là tuyệt đối cần thiết dựa trên việc đánh giá một cách thông minh, và do vậy khá phức tạp, chất lượng tín hiệu nhận được.

***d ,Bộ ghi định vi thường trú HLR*** ( Home Location Register).

Bộ ghi định vị thường trú là một đơn vị cơ sở dữ liệu dùng để quản lý các thuê bao di động. HLR chứa một phần thông tin được báo mới thường xuyên về vị trí hiện thời của MS (MS hiện đang có mặt tại vùng phục vụ của MSC nào) cho phép các cuộc gọi tới một MS đựơc nối tới MSC mà tại đó MS bị gọi đang hiện diện. Ngoài ra HLR còn chứa các thông tin về thuê bao như các dịch vụ phụ (mà thuê bao có quyền sử dụng trong mạng) và các thông số nhận thực liên quan tới quá trình nhận thực thuê bao như số nhận diện thuê bao di động quốc tế IMSI (International Mobile Subcriber Identity). Thông số này được trung tâm nhận thực sử dụng để xác nhận quyền truy nhập hệ thống của thuê bao. Mọi thông tin nói trên của thuê bao thuộc về một mạng của một nhà cung cấp dịch vụ (công ty điện thoại di động) đều được đưa vào lưu trữ tại HLR của mạng, ngay vào thời điểm đăng ký (mua) thuê bao.

***e, Trung tâm nhận thực AUC*** ( Authentication Centre).

Trung tâm nhận thực là một đơn vị cơ sở dữ liệu trong mạng, cung cấp các tham số mã mật và nhận thực cần thiết để đảm bảo tính riêng tư (mật) của từng cuộc gọi và nhận thực quyền truy nhập của thuê bao đang tiến hành truy nhập mạng.

***f, Bộ ghi số nhận diện thiết bị EIR*** ( Equipment Identity Register).

Bộ ghi số nhận diện thiết bị nối tới MSC bằng một tuyến báo hiệu, cũng là một cơ sở dữ liệu chứa thông tin về thiết bị (con số nhận diện phần cứng của thiết bị di động) cho phép MSC nhận biết được MS hỏng, bị lấy cắp hay đang gọi trộm.

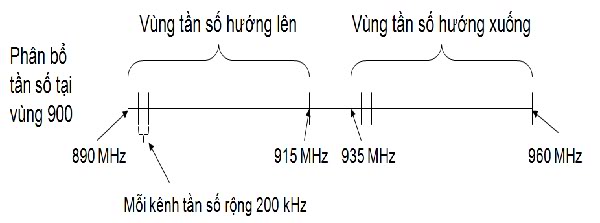
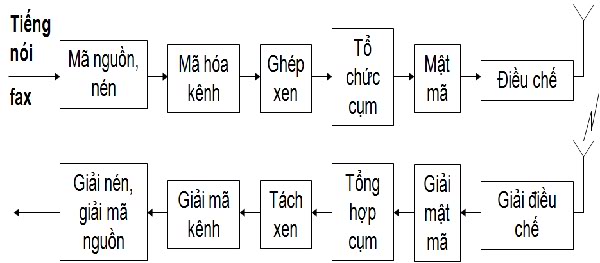
***g, Bộ ghi định vị tạm trú VLR*** (Visistor Location Register).

Bộ ghi định vị tạm trú là một khối chức năng theo dõi mọi MS hiện có trong vùng MSC của nó, kể cả MS đang hoạt động ngoài vùng của HLR của chúng. VLR vì vậy là một cơ sở dữ liệu chứa thông tin của mọi MS hợp lệ hiện đang có trong vùng của nó. Mỗi MSC có một VLR duy nhất. Vùng mà MSC/VLR quản lý gọi là vùng phục vụ MSC/VLR.

Việc quản lý di động của các MS trong mạng được thực hiện thông qua quá trình báo mới vị trí (location updating) của MS với sự tham gia của các đơn vị co sở dữ liệu là HLR và VLR. MS phải thường xuyên thông báo cho PLMN (Public Land Mobile Network) về vị trí của mình bằng cách thường xuyên báo mới vị trí thông qua MSC/VLR để đổi mới nội dung của HLR. Khi báo mới vị trí các thông tin cần thiết về MS được ghi trong HLR. Để hỗ trợ quá trình báo mới vị trí, các PLMN được chia thành các vùng địa lý không giao nhau gọi là các vùng định vị LA (Location Area). Mỗi LA gồm một số tế bào và được đặc trưng bằng một số nhận diện LA duy nhất LAI (Location Area). Số này được phát quảng bá thường xuyên tới mọi MS thông qua các kênh điều khiển phát thanh BCCH (Broadcast Control CHannel) truyền trên các sóng mang vô tuyến riêng. Các MS có thể di chuyển tự do trong LA mà không cần báo mới vị trí. Chỉ khi nào MS nhận thấy cần có sự thay đổi về số nhận diện LA thì nó mới phát ra yêu cầu báo mới vị trí. Ngoài ra khi MS chuyển động tới một vùng MSC mới thì VLR của MSC đó sẽ hỏi số liệu về MS từ HLR để sau đó nếu MS muốn gọi thì VLR đã có các thông tin cần thiết để thiết lập cuộc gọi, không cần hỏi lại HLR nữa. Đồng thời HLR cũng được báo mới về vị trí của MS đó (về MSC mà MS di chuyển tới). MS vãng lai (từ một HLR khác tới) thì được đăng ký một cách tự động tại MSC gần nhất và HLR của mạng mà MS mới truy nhập sẽ được báo về sự xuất hiện của MS đó. Một con số vãng lai tạm thời được gán cho MS mới đến, điều này cho phép nối tuyến cuộc gọi tới MS này.

OMC, NMC, ADC là các bộ phận chúc năng mà thông qua chúng có thể giám sát điều khiển , quản lý và bảo vệ hệ thống .

Mọi mạng điện thoại cần một cấu trúc nhất định để định tuyến các cuộc gọi đến tổng đài cần thiết và cuối cùng đến thuê bao bị gọi. Trong một mạng di động, cấu trúc này rất quan trọng do tính lưu thông của các thuê bao trong mạng.

**2.Chức năng các phần tử trong hệ thống  
-MS (Mobile Station)**  
. Là thiết bị cầm tay trong mạng di động GSM, thực hiện chức năng thu và phát tín hiệu vô tuyến với một BTS (trong vùng phủ sóng).  
. Nó có chứa một số IMEI (International Mobile station Equipment Identification) dùng để nhận dạng thiết bị. Số IMEI là duy nhất cho tất cả các MS trên toàn thế giới  
. Mỗi MS muốn hoạt động phải có SIM (Subscriber Identify Mobile) dùng để lưu trữ thông tin của thuê bao và thông tin của nhà cung cấp  
**-BTS (Base Transceiver Station)**  
. BTS thực hiện chức năng thu và phát tín hiệu với các MS nằm trong vùng phủ sóng của nó (gọi là tế bào)  
. BTS làm việc thụ động, mọi hoạt động của nó được điều khiển bởi BSC  
**-BSC (Base Station Controller)**  
. Điều khiển các hoạt động của BTS. Mỗi BSC điều khiển được nhiều BTS  
. Điều khiển công suất phát cho các MS: tiết kiệm pin và tránh lấn áp tín hiệu  
. Cấp phát kênh tần số cho các BTS và MS  
. Điều khiển nhảy tần số giữa các MS để giảm nhiễu  
. Điều khiển nhảy tần số giữa các MS để giảm nhiễu  
**-MSC (Main Swicthing Center)**  
. Thực hiện chức năng chuyển mạch các cuộc gọi giữa các MS  
. Đây là nơi duy nhất trong hệ thống di động thực hiện chức năng này  
. Một MSC quản lý được nhiều BSC trong một vùng  
. Các MSC ở các vùng sẽ đấu nối với nhau để cho phép thực hiện cuộc gọi liên vùng. Ngoài ra MSC còn nối với mạng PSTN để thực hiện gọi đến điện thoại cố định  
**-EIR (Equipment Identity Register)**  
. Chứa thông tin về IMEI của các MS trong phạm vi quản lý của một MSC  
**-HLR (Home Location Register)**  
. Chứa thông tin về các thuê bao (SIM) đăng ký trong một MSC  
. Thông tin trong HLR là ổn định, nhưng nó không chứa vị trí hiện tại mà thuê bao đang hiện hữu  
**-VLR (Visiting Location Register)**  
. Chứa thông tin của các thuê bao không có trong HLR nhưng tạm thời có mặt trong vùng quản lý của MSC  
. Thông tin của thuê bao trong VLR bị xóa khi thuê bao tắt máy  
**-AuC (Authentication Center)**  
. Chứa các thông tin dùng để chứng thực thuê bao như: quyền được gọi, quyền được nghe  
**-Billing**  
. Thực hiện tính năng tính cước cho các cuộc gọi  
**-SMSC (Short Message Service Center**  
. Thực hiện chức năng cung cấp dịch vụ SMS cho các MS  
. Lưu trữ tạm thời các bản tin SMS  
**-OMC (Operation & Maintain Center)**  
. Quản lý, khai báo và cho phép SIM hoạt động  
. Giám sát các phần tử trong hệ thống mạng  
**3.Giao tiếp vô tuyến giữa MS và BTS  
+ Đa truy nhập từ nhiều MS vào một BTS**  
. Trong GSM, dùng công nghệ đa truy nhập TDMA+FDMA  
. Có hai vùng tần số được dùng là 900 MHz và 1800 MHz  
  
. Xét tại tần số 900 MHz: vùng tần số hướng lên từ 890 đến 915MHz (tổng cộng 25 MHz), vùng tần số hướng xuống từ 935 đến 960 MHz  
. Mỗi hướng chia thành các kênh tần số rộng 200 kHz (FDMA), ta được 125 kênh tần số tại mỗi hướng  
. Mỗi kênh tần số được chia thành 8 khe thời gian (TDMA), gọi là các kênh vật lý. Như vậy mỗi hướng có tổng cộng 8\*125 = 1000 kênh vật lý  
. Các kênh vật lý dùng để truyền tín hiệu điều khiển giữa BTS và MS (tương tự như báo hiệu đường dây trong PSTN) được gọi là các kênh điều khiển  
. Các kênh vật lý dùng để truyền tín hiệu thoại (hay số liệu) giữa BTS và MS được gọi là các kênh lưu lượng  
. Mỗi thuê bao khi đàm thoại sẽ sử dùng một kênh lưu lượng hướng lên để gửi tín hiệu đến BTS và một kênh lưu lượng hướng xuống để nhận tín hiệu từ BTS. Thông thường thì thứ tự của kênh tần số và khe thời gian ở hướng lên và hướng xuống cấp cho một thuê bao khi đàm thoại là giống nhau.  
. Mỗi BTS chỉ hoạt động ở vài kênh tần số trong 124 kênh tần số trên, tùy thuộc vào qui hoạch tần số của từng nhà khai thác  
**+ Xử lý tín hiệu trong GSM**  
  
. Mã nguồn: số hóa thông tin. Nén: giảm kích thước thông tin  
. Mã kênh: mã dùng để phát hiện lỗi và sữa lỗi  
. Ghép xen: phân bố đều lỗi ở tất cả các bit  
. Tổ chức cụm: chia luồng bit thông tin thành từng cụm có kích thước bằng nhau để truyền  
. Mật mã: nhằm bảo mật thông tin  
. Điều chế: đưa tín hiệu vào một sóng mang để đưa đến anten truyền đi  
**4.Các thủ tục trong hệ thống GSM  
+ Thủ tục cập nhật vị trí**  
. Là thủ tục để MS báo cho hệ thống biết vị trí hiện tại của nó. Được thực hiện khi MS chuyển từ tắt máy sang mở máy, khi di chuyển từ vùng này sang vùng khác, hoặc cập nhật theo chu kỳ thời gian  
. MSC mà đang chứa MS sẽ cập nhật thông tin vàoVLR, đồng thời báo về cho MSC mà đang quản lý MS biết  
**+ Thủ tục khởi tạo cuộc gọi**  
. Thực hiện khi MS bắt đầu thực hiện cuộc gọi đi. MSC sẽ xác thực thông tin thuê bao để cho phép MS thực hiện cuộc gọi hay không  
**+ Thủ tục tìm gọi**  
. Thực hiện khi MSC tìm thuê bao bị gọi. MSC có VLR đang chứa MS bị gọi sẽ xác thực thuê bao MS để cho phép MS nhận cuộc gọi hay không  
**+ Thủ tục chuyển giao**  
. Thực hiện khi MS di chuyển từ BTS này sang BTS khác khi đang đàm thoại. Quá trình này do BSC điều khiển nầy 2 BTS cùng BSC, hoặc do MSC điều khiển nếu hai BTS ở hai BSC khác nhau