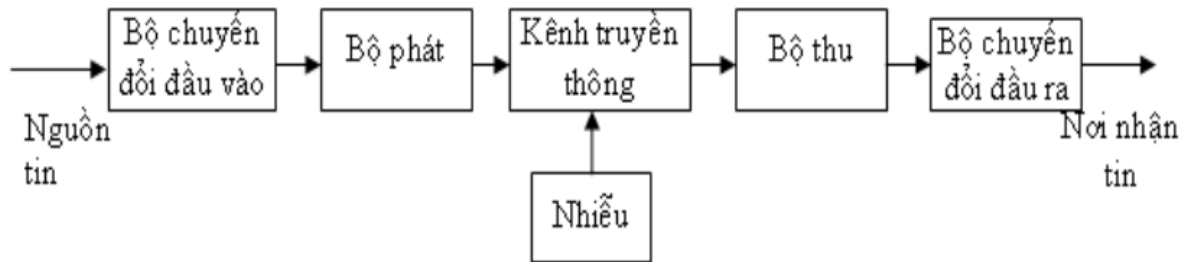


## Đề cương ôn tập môn Cơ sở Kỹ thuật Viễn thông

### Câu 1: Trình bày sơ đồ khối hệ thống viễn thông và chức năng các thành phần



-**Nguồn tin:** Tạo bản tin cần truyền. Nguồn tin gồm tiếng nói, âm nhạc, hình ảnh, tín hiệu video, số liệu máy tính

-**Bộ chuyển đổi đầu vào:** Chuyển bản tin thành tín hiệu điện.

-**Bộ phát:** Ghép tín hiệu tin vào đường truyền với hiệu quả cao nhất. Bộ phát gồm 2 khối: xử lý tín hiệu và điều chế.

-**Bộ thu:** Khôi phục tín hiệu tin từ tín hiệu nhận được. Bộ thu gồm 2 khối: Khối khôi phục song mang và khối xử lý tín hiệu.

-**Bộ chuyển đổi đầu ra:** Chuyển tín hiệu tin nhận được thành bản tin và đưa tới đầu ra.

-**Kênh truyền thông:** đường truyền vật lý giúp chuyển tải thông tin. Kênh truyền gồm sợi dẫn kim loại, sợi quang, khoảng không. Kênh truyền có thể làm suy giảm tín hiệu, làm méo dạng tín hiệu.

-**Nhiều:** Các tác động không mong muốn đối với tín hiệu được truyền. Nguồn sinh nhiễu có thể là bên trong hoặc bên ngoài hệ thống. Nhiễu phổ biến gồm nhiễu nhiệt và nhiễu trắng.

### Câu 2 Điều chế / Giải điều chế tín hiệu là gì? Phân biệt điều chế biên độ AM và điều chế tần số FM.

**Điều chế:** là quá trình biến đổi các thông số của sóng mang theo quy luật tín hiệu tin.

-Tín hiệu tin: được gọi là tín hiệu điều chế

-Sóng mang là một dao động cao tần (tín hiệu dạng sin)

-Tín hiệu sau khi điều chế được gọi là tín hiệu đã được điều chế hoặc sóng mang đã được điều chế.

**Giải điều chế:** là quá trình tách tín hiệu tin từ sóng mang đã được điều chế

**Tại sao phải điều chế?**

Tín hiệu tần số thấp không thể lan truyền xa trong không gian mà phải nhờ đến tín hiệu tần số cao.

-Có thể sử dụng các anten có kích thước nhỏ.

-Có thể ghép nhiều kênh lại với nhau

### \* Điều chế AM:

AM là chữ viết tắt của Amplitude Modulation

### Nguyên lí điều chế biên độ

Là phương pháp điều chế trong đó tín hiệu điều chế (hình sin) sẽ làm thay đổi biên độ của sóng mang theo quy luật của nó.

Tín hiệu tin:  $m(t) = B \cos \omega_m t$

Sóng mang:  $x_c(t) = A_c \cos \omega_c t$

Tín hiệu tin:  $m(t)$  là tín hiệu có băng thông giới hạn  $W$  (Hz)

Tín hiệu điều chế biên độ AM :

$$\begin{aligned} x_{AM}(t) &= [A_c + m(t)] \cdot \cos \omega_c t \\ &= A_c \cos \omega_c t + m(t) \cdot \cos \omega_c t \end{aligned}$$

Sóng mang

Phần mang thông tin

hệ số điều chế:

Hệ số điều chế:

$$\mu = \frac{m_p}{A_c}$$

$m_p$ : là giá trị lớn nhất của tín hiệu tin

$A_c$ : là biên độ sóng mang

- Nếu  $\mu < 1$  ta nói  $x_c(t)$  bị điều chế một phần
- Nếu  $\mu = 1$  ta nói  $x_c(t)$  bị điều chế toàn phần.
- Nếu  $\mu > 1$  ta nói  $x_c(t)$  bị điều chế quá mức khi đó hình bao của  $s(t)$  sẽ khác với  $m(t)$ .

Điều kiện để hình bao chứa toàn bộ thông tin  $m(t)$  là:

$$0 \leq \mu \leq 1$$

Độ rộng băng tín hiệu tin:  $W = (\omega_{s2} - \omega_{s1}) / 2\pi$  (Hz)

Độ rộng băng:  $B_T = 2W$  (Hz)

Ưu điểm :

- của sóng AM là có thể truyền đi xa tới hàng nghìn Km.

-Về kinh tế, Các máy thu và phát AM thường có thiết kế đơn giản, không tốn kém, điều này giải thích vì sao máy móc AM phổ thông nhất trong truyền thông vô tuyến.  
**Nhược điểm :**

- của sóng AM là dễ bị can nhiễu, dải tần âm thanh bị cắt sén do đặc điểm của mạch tách sóng điều biên, do đó chất lượng âm thanh bị hạn chế.

-Sóng AM có tính chọn lọc không cao

### **ứng dụng của điều chế AM:**

Ngày nay, dạng Điều chế Biên độ chỉ được ứng dụng rộng rãi trong Kỹ thuật Truyền thanh Băng Tần thấp trong khoảng 550 – 1600 KH đối với Băng tần MW hoặc lớn hơn đối với các Băng tần SW1, SW2... mà không được ứng dụng trong Viễn thông hiện đại vì nhược điểm của nó là khả năng mang Thông tin thấp và hay bị nhiễu loạn tác động...

**\*Điều chế FM:** FM là viết tắt của ( Fryquency Moducation : Điều chế tần số )

### **nguyên lí biến đổi tần số:**

là phương pháp điều chế trong đó tín hiệu tin sẽ làm thay đổi tần số của sóng mang theo quy luật của nó.

**tín hiệu tin dạng sin:**  $v_s = B \cos(\omega_s t)$

Tín hiệu FM:  $x_{fm}(t) = A \cos(\omega_c t + m_f \sin(\omega_s t))$

### **hệ số điều chế :**

$$m_f = \frac{k_f \cdot B}{\omega_s} \quad m_f = \frac{\Delta F}{B_m}, \quad k_f \text{ là hằng số điều chế.}$$

$$\Delta F = \Delta f_{\max} = k_f \cdot [m(t)]_{\max}$$

### **Độ rộng băng thông:**

Xác định độ rộng băng FM thông qua công thức Carson:

$$B_{FM} = 2(\Delta F + B_m) = 2B_m(m_f + 1)$$

### **Ưu điểm:**

- Tín hiệu không bị nhiễu và không bị biến dạng, cải thiện độ trung thực của hệ thống, sử dụng công suất hiệu quả hơn, chống nhiễu tốt hơn.

- Tính chọn lọc cao, và vì có tần số cao ( ứng với bước sóng rất ngắn ) nên lượng thông tin chuyển tải nhiều hơn, có thể phát thanh âm nhạc stereo .

**Nhược điểm:**

- Vì có bước sóng ngắn, FM không truyền đi xa được, dễ bị chặn bởi chướng ngại vật
- Về kinh tế, tốn kém ví dụ như cây cột ăng ten cao ngất để tránh chướng ngại vật

**ứng dụng của điều chế FM:**

áp dụng rộng rãi trong Truyền thanh, Truyền hình Vô tuyến mà nó còn được sử dụng để điều chế Tín hiệu cho Truyền thông Cáp quang

**Câu 3:Phân loại các dạng kênh truyền và ảnh hưởng của kênh lên tín hiệu khi truyền dẫn qua nó?**

**a)Phân loại các dạng kênh truyền:**

- Sợi dẫn kim loại:Tín hiệu thể hiện dưới dạng dòng điện chạy trong dây dẫn.Ví dụ:cáp dây xoắn,cáp đồng trục
- Sợi quang:Tín hiệu truyền trên sợi là ánh sáng điều chế.Băng thông truyền dẫn lớn.Độ suy hao truyền dẫn thấp,ít ảnh hưởng bởi nhiễu bên ngoài.
- Khoảng không:Sử dụng sóng vô tuyến để truyền dẫn .Tín hiệu bị ảnh hưởng nhiều bởi các yếu tố bên ngoài.

**b)ảnh hưởng của kênh truyền lên tín hiệu:**

- Làm suy giảm tín hiệu:.....
- Làm méo dạng tín hiệu:
- +Đặc tính không hoàn hảo của kênh
- +Giao thoa:ảnh hưởng nhiễu từ các nguồn khác
- +Nhiễu:nhiễu từ bên ngoài hay chính nội tại bên trong hệ thống

**Câu 4:Phân loại công nghệ chuyển mạch kênh và công nghệ chuyển mạch gói?**

Chuyển mạch là quá trình thiết lập một tuyến nối giữa một đầu vào và một đầu ra của một thiết bị chuyển mạch giúp cho việc trao đổi thông tin trong khoảng thời gian nhất định. Chuyển mạch gồm chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói

### 1) Chuyển mạch kênh:

+ Báo hiệu thiết lập kênh liên lạc

+ Dữ liệu người sử dụng đã được truyền trên kênh đã được thiết lập

+ Ngắt kết nối, kênh liên lạc được giải phóng

- Đặc điểm:

+ Độ trễ truyền dẫn nhỏ nên đáp ứng được cho các dịch vụ thời gian thực

+ Không tận dụng được tài nguyên kênh truyền

### 2) Chuyển mạch gói: Datagram chuyển mạch gói mạch ảo

+ Các gói tin đến nơi nhận một cách độc lập theo các đường khác nhau. Các chuyển mạch thực hiện việc định tuyến theo từng gói tin. Ví dụ: LAN, Internet

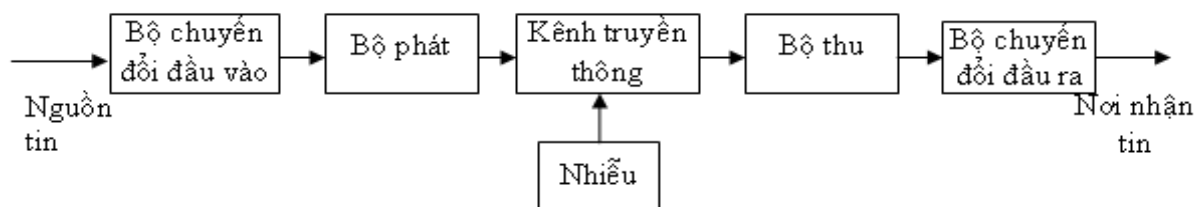
+ Các gói tin đến nơi nhận theo một đường ảo đã được thiết lập sẵn. Các chuyển mạch thực hiện việc chuyển gói tin tới một đầu ra theo yêu cầu đã được thiết lập trước. Ví dụ: X.25, Frame Relay, ATM

- Đặc điểm:

+ Khả năng tận dụng tài nguyên kênh truyền tốt.

+ Độ trễ truyền dẫn lớn hơn so với chuyển mạch kênh

**Câu 5. Vẽ sơ đồ tổng quát mạng viễn thông và chỉ rõ các phần trên đó cùng với các công nghệ được sử dụng?**



+ Nguồn tin: tạo bản tin cần truyền

- +Bộ chuyển đổi đầu vào: Chuyển bản tin thành tín hiệu điện (tín hiệu tin)
    - ⇒ Công nghệ:điện thoại,Pc,...
  - +Bộ phát: Ghép tín hiệu tin vào đường truyền với hiệu quả cao nhất
    - ⇒ Công nghệ:MODEM,...
  - +Kênh truyền: đường truyền vật lý giúp chuyển tải thông tin
    - ⇒ công nghệ: PSTN(mạng điện thoại chuyển mạch công cộng)
  - +Bộ thu: Khôi phục tín hiệu tin từ tín hiệu nhận được
    - ⇒ công nghệ:Modem :ADSI(đường truyền thuê bao bất đối xứng)
  - +Bộ chuyển đổi đầu ra: chuyển tín hiệu tin nhận được thành bản tin và đưa tới đầu ra.
    - ⇒ Công nghệ: điện thoại ,PC,..
- Nhiều: Các tác động không mong muốn đối với tín hiệu được truyền.

**Câu 6:Dung năng kênh truyền là gì?Các yếu tố ảnh hưởng tới dung năng kênh truyền?**

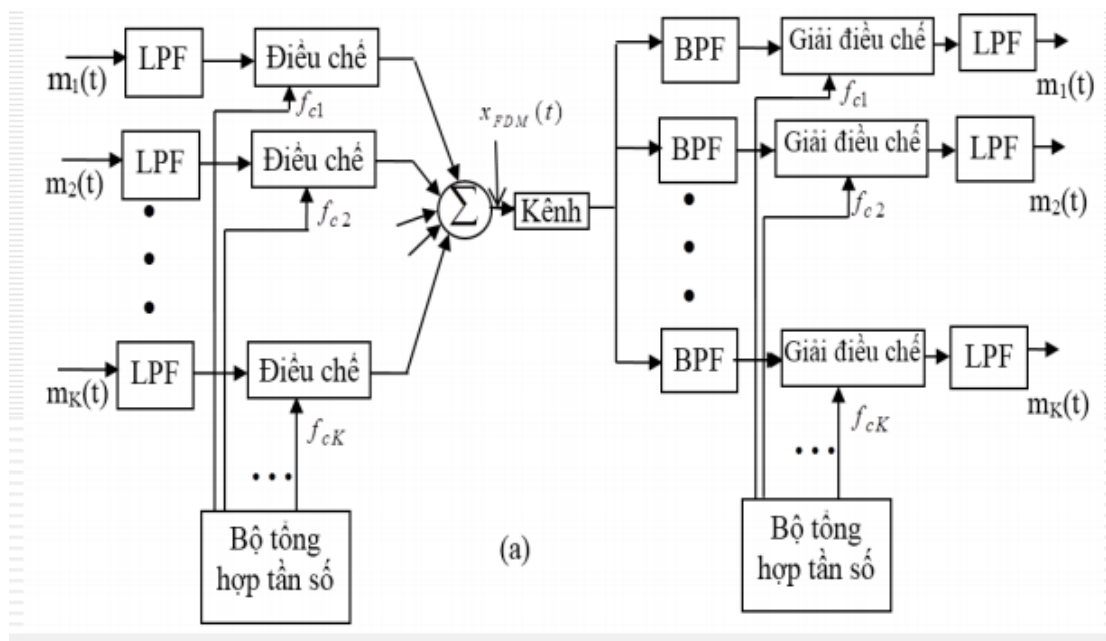
a)Dung năng kênh truyền:là tốc độ truyền thông cực đại trên kênh mà vẫn đảm bảo độ tin cậy:.....

b)Các yếu tố ảnh hưởng tới dung năng kênh truyền:

- Năng lượng xung đầu vào
- Khoảng cách truyền dẫn
- Mức công suất nhiễu
- độ rộng băng thông kênh truyền
- tốc độ Nyquist
- $R_{max}=2B$

**Câu 7:Trình bày kĩ thuật ghép kênh phân chia theo tần số?**

**Kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số(FDM)** là kỹ thuật ghép kênh đối với tín hiệu tương tự và tín hiệu số;cho phép nhiều nguồn tín hiệu đầu vào cùng truyền trên 1 đường truyền,mỗi tín hiệu sẽ có 1 dải tần số nhất định và giữa chúng sẽ có các dải tần số trống để bảo vệ.



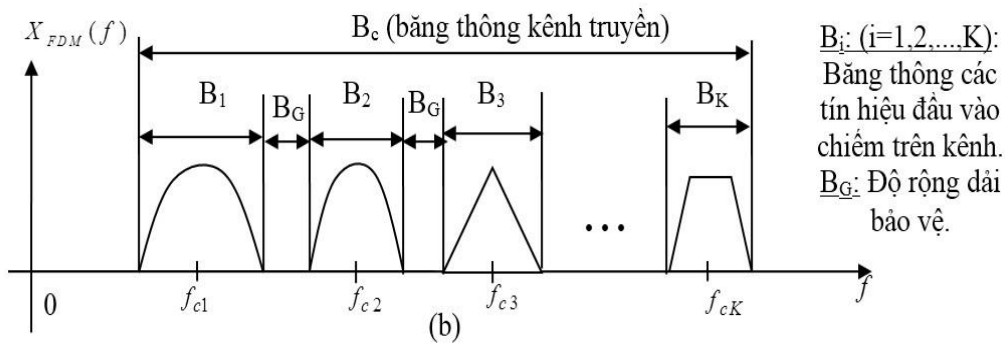
**-Phía phát:**

- +Dịch chuyển dải tần tín hiệu tin tới tần số dải tần đc ấn định
- +Kết hợp các tín hiệu tin sau khi được dịch chuyển dải tần
- +LPF:Lọc thông thấp
- +Bộ tổng hợp tần số:tạo tần số sóng mang phục vụ cho quá trình điều chế
- Bộ điều chế:điều chế tín hiệu tin qua đó giúp dịch chuyển dải tần sô tín hiệu tin

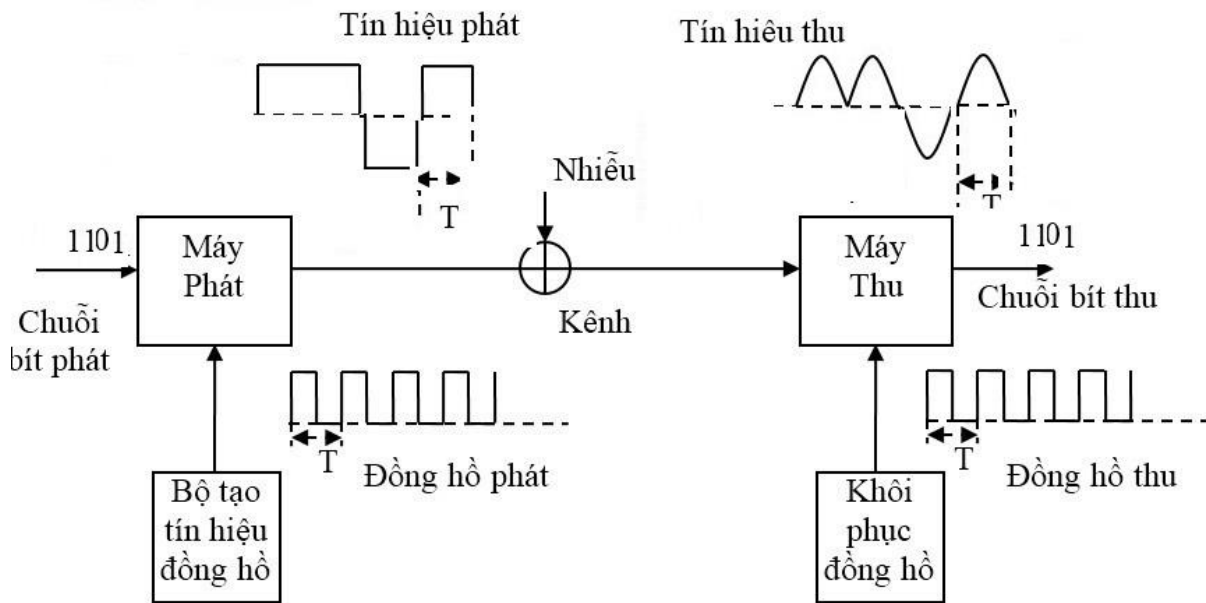
**-Phía thu:**

- +Tách tín hiệu FDM ra ra thành từng kênh riêng biệt
- +giải điều chế từng kênh FDM cho tín hiệu tin
- +BPF:Bộ lọc thông dải,lọc lấy dải tần số theo yêu cầu
- +Bộ giải điều chế:Khôi phục tín hiệu tin từ tín hiệu đã được điều chế
- +LPF:lọc thông thấp,loại bỏ các tần số cao lẫn vào tín hiệu tin cần thu

Phổ tín hiệu:



**Câu 8. Trình bày sơ đồ thu phát tín hiệu số đơn giản và quá trình thực hiện để truyền chuỗi dữ liệu : 1101**



Yêu cầu: thực hiện đồng bộ bit sao cho tín hiệu đồng hồ bên phát và thu hoạt động cùng nhịp với nhau cụ thể là hai tín hiệu này giống nhau về tần số và pha.

Nếu clock bên thu mà nhỏ hơn clock bên phát thì sẽ có một phần dữ liệu ở đầu thu bị bỏ qua, ngược lại nếu clock bên thu lớn hơn clock bên phát thì số liệu có thể bị đọc lại.

**Câu 9: Trình bày các yêu cầu đồng bộ trong hệ thống truyền dẫn số?**

Thực hiện 3 mức đồng bộ :

**1) Đồng bộ sóng mang:** đối với các hệ thống sử dụng sóng mang. Là thao tác khôi phục sóng mang tại đầu thu có tần số và pha trùng với bên phát.



**2) Đồng bộ bit:** là việc thực hiện sao cho tín hiệu đồng hồ bên phát và thu hoạt động cùng nhịp với nhau, cụ thể là 2 tín hiệu này giống nhau về tần số và pha. Nếu clock bên thu mà nhỏ hơn clock bên phát thì sẽ có một phần dữ liệu ở đầu thu bị bỏ qua, ngược lại nếu clock bên thu lớn hơn bên phát thì số liệu có thể bị đọc lại.

PP1. Bên phát thực hiện việc truyền tín hiệu clock trên một đường riêng.

PP2: Cả bên phát và thu cùng lấy tín hiệu clock từ một thiết bị đồng hồ chuẩn.

PP3. Bên phát thực hiện việc mã hóa số liệu sao cho thông tin đồng bộ có thể được khôi phục lại ở đầu thu. Ở đầu thu, căn cứ vào dạng sóng tín hiệu nhận nó có thể tách ra được tín hiệu clock đồng bộ với bên phát. Thông thường một dạng tín hiệu số có chức năng điều khiển chuyển đổi mức điện áp trong dạng sóng thì đó cũng là dạng sóng chứa thông tin định thời.

PP4: Bên phát chèn một ký hiệu vào đường truyền để báo cho bên thu bắt đầu kích hoạt clock của nó. Và một việc làm tương tự được thực hiện khi kết thúc truyền số liệu.

### Đồng bộ khung :

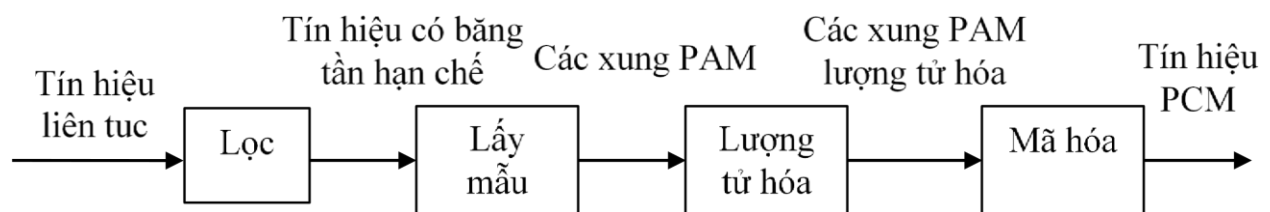
Đồng bộ khung cần tại máy thu TDM để cho dữ liệu ghép kênh thu được có thể sắp xếp và dẫn tới đầu ra thích hợp.

Có 2 phương pháp để thực hiện đồng bộ khung:

- Phát tín hiệu đồng bộ khung trên đường riêng
- Rút tín hiệu đồng bộ khung từ chính tín hiệu TDM

### Câu 10. Trình bày vắn tắt kỹ thuật điều chế xung mã?

**Điều chế xung mã** là quá trình chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang số trong đó thông tin chứa trong các mẫu tức thời của tín hiệu tương tự được biểu diễn bởi các từ số trong một chuỗi bit nối tiếp.



a) **Lọc:** nhằm hạn chế phổ tới tần số cực đại  $W$  nào đó nhằm thỏa mãn yêu cầu về băng tần hạn chế của định lý lấy mẫu Nyquist.

### b) Lấy mẫu:

+Làm cho tín hiệu rời rạc về thời gian.

+Nếu tín hiệu tương tự giới hạn băng tần thì sẽ tồn tại tần số lấy mẫu tối thiểu mà tín hiệu có thể khôi phục lại mà không có méo dạng.

**c) Lượng tử hoá:** Số giá trị có thể có của tín hiệu PAM sau lấy mẫu là vô hạn, do vậy số bit cần thiết để mã các giá trị của các xung PAM là vô hạn và điều này không thể thực hiện được. Để hạn chế số bit mã cần sử dụng, giá trị của từng xung PAM cần được làm tròn thành một trong các giá trị mẫu xác định gọi là các mức lượng tử (có số lượng hữu hạn) và quá trình này được gọi là lượng tử hoá.

Làm tín hiệu rời rạc về mặt biên độ.

Làm tròn các mẫu tới q mức rời rạc.

**d) Mã hoá:** Các giá trị mức lượng tử ứng với các xung PAM được mã hoá bằng số bit cố định để truyền đi trên hệ thống truyền dẫn số.

**Câu 11. Phân biệt lượng tử hóa đều và lượng tử hóa không đều?** Phương pháp lượng tử hóa: Là làm tròn biên độ xung lấy mẫu tới mức lượng tử gần nhất, mục đích là để mã hóa giá trị mỗi xung lấy mẫu thành 1 từ mã có số bit ít nhất. Số mức lượng tử :  $Q = 2^n$  ; n là số bit sẽ được mã hóa 1 mẫu.

Các phương pháp lượng tử hóa :

+Lượng tử đều ( lượng tử hóa tuyến tính) : Chia biên độ tín hiệu cần số hóa thành các khoảng đều nhau , mỗi khoảng là 1 bước lượng tử đều  $\Delta$ . Các đường song song với trục thời gian là các mức lượng tử. Sau đó làm tròn biên độ xung lấy mẫu đến mức lượng tử gần nhất. Sẽ nhận được xung lượng tử. Nếu biên độ của tín hiệu analog là  $-a$  đến  $a$  thì số lượng tử  $Q$  và  $\Delta$  là :  $2a / Q = \Delta$ .

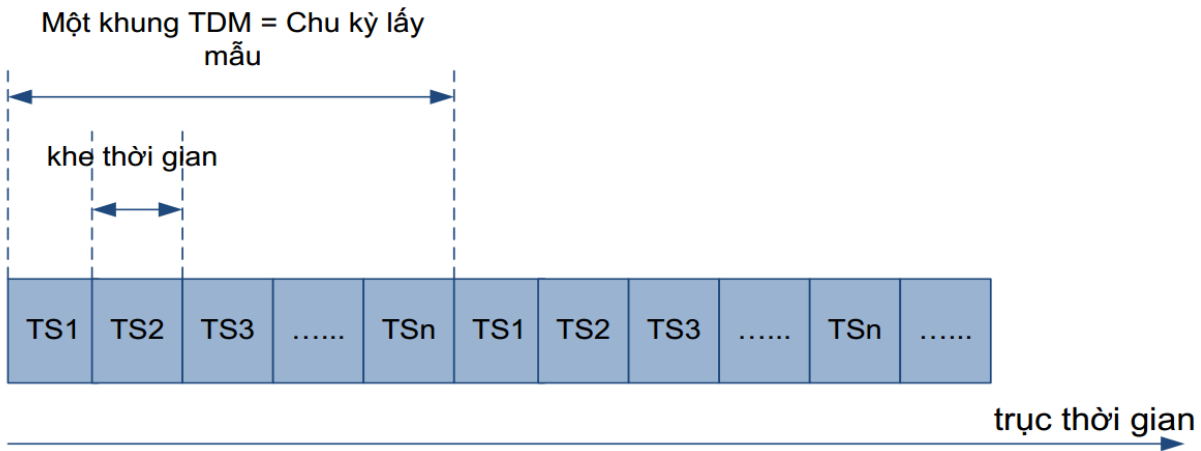
+Lượng tử hóa không đều : Chia biên độ tín hiệu lấy mẫu thành các khoảng không đều nhau đều nhau theo nguyên tắc biên độ xung càng lớn thì độ dài bước lượng tử càng lớn. Lượng tử hóa không đều được thực hiện bằng cách sử dụng bộ nén.

**Câu 12. Trình bày nguyên lý ghép kênh phân chia theo thời gian?**

**a) Nguyên tắc: TDM (Time Division Multiplexing):**

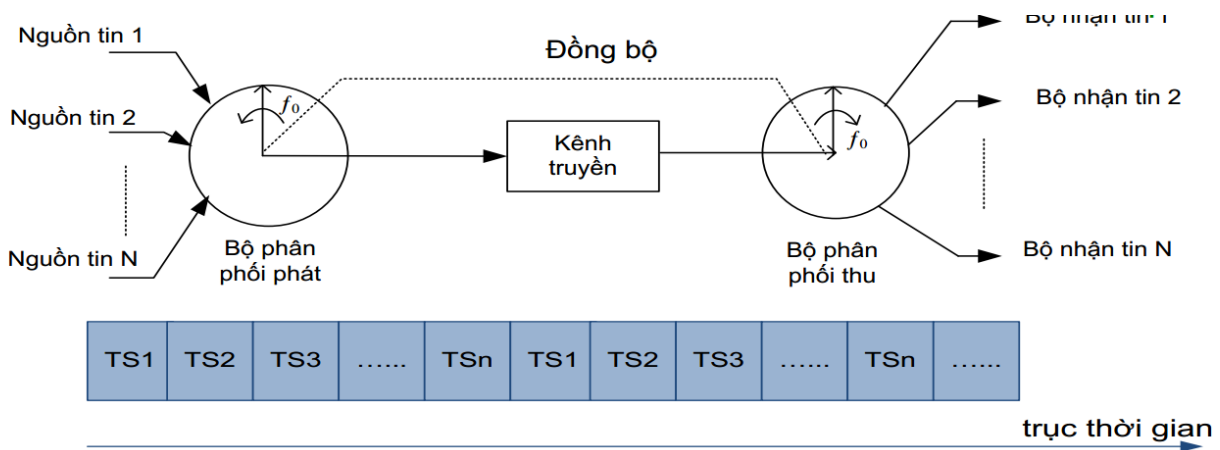
-Thời gian sử dụng đường truyền dẫn được chia thành các phần khác nhau gọi là các khe thời gian-Time Slot(TS)

-Truyền đưa tin từ các nguồn tin khác nhau được thực hiện trong các khe thời gian riêng biệt.



-Mỗi TS dung để truyền tín hiệu từ một nguồ tin đầu vào.Tín hiệu này có thể là một xung,một bit,hoặc một nhóm bit.Khi nguồn tin đầu vào không có tín hiệu thì vẫn gán TS cố ddinhj từ trước cho nhánh đó.

**b) Sơ đồ nguyên lý**



-Chuyển mạch bộ phân phối lần lượt được đặt tại các điểm đầu vào của nguồn tin từ 1 đến N để nối chùng với đường truyền trong các khe thời gian từ 1 đến N tương ứng.

-Phía thu:chuyển mạch bộ phân phối thu lần lượt nối đường truyền dẫn với các bộ nhận tin thứ 1,2,...N một cách tương ứng ở các khe thời gian từ 1 đến N.

-Bộ phân phối phát và thu hoạt động đồng bộ với nhau.Bộ phân phối phát đóng vai trò như thiết bị lấy mẫu lần lượt các đầu vào trong các khe thời gian tương ứng từ 1 đến N

-fo phải thỏa mãn định lý lấy mẫu.Tín hiệu lối ra bộ phận phân phối phát là các mẫu tín hiệu được ghép xen lần lượt,gọi là tín hiệu PAM-TDM(fo>=2B)

-Sau khi thực hiện lượng tử hóa và mã hóa ta có tín hiệu PCM-TDM.Tại đầu thu,tín hiệu PAM-TDM giống như bên phát.Các mẫu sau đó được phân phối tới các đầu ra tương ứng nhờ bộ phân phối thu.Tại từng nhánh ra tương ứng,các mẫu này được cho qua bộ lọc thông thấp cho tín hiệu tương tự tương ứng với các đầu vào

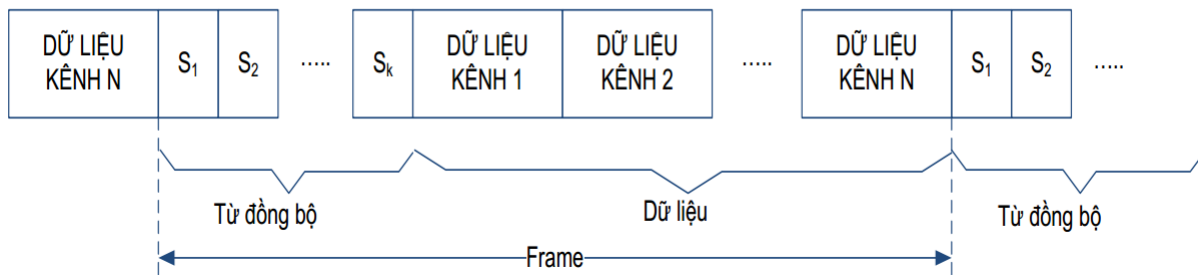
### c) đồng bộ trong TDM

-Bên phát và thu phải hoạt động đồng bộ với nhau( cùng nhịp ) thì bên thu mới tách được dữ liệu trong luồng TDM tới.

-Trong hệ thống TDM có 2 yêu cầu về đồng bộ: đồng bộ bit và đồng bộ khung

+đồng bộ khung cần tại máy thu TDM để cho dữ liệu ghép kênh thu được có thể sắp xếp và dẫn tới đầu ra thích hợp.Có 2 phương pháp để thực hiện đồng bộ khung:Phát tín hiệu đồng bộ khung trên đường riêng;rút tín hiệu đồng bộ khung từ chính tín hiệu TDM.

### CẤU TRÚC KHUNG TDM



Tín hiệu đồng bộ khung được chèn vào cùng với các tín hiệu vào và đặt ở TS0. để nơi thu phát hiện được đồng bộ khung thì từ mã đồng bộ khung được tạo ra từ các phương pháp tạo ngẫu nhiên sao cho nó không trùng với dữ liệu của bất cứ nhánh nào

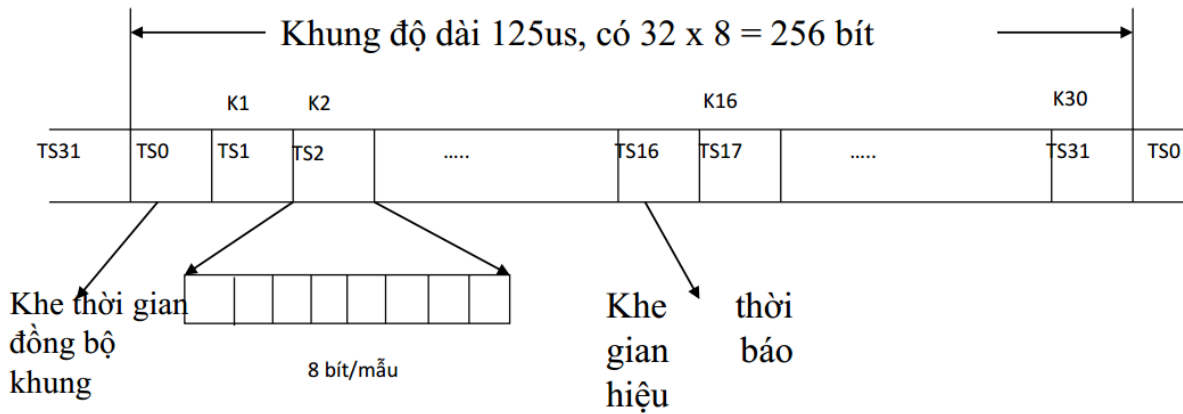
#### **Câu 13: Trình bày cấu trúc ghép kênh của E1:**

-Kênh E1 là kênh được ghép theo nguyên tắc phân chia theo thời gian từ 32 kênh E0, mỗi kênh có tốc độ 64kbps theo cách ghép từng byte.

-Trong 32 kênh đó có 30 kênh dung để chứa dữ liệu tiếng nói,2 kênh dung choc ac chức năng đồng bộ và báo hiệu.

-kênh E0:là kênh PCM tốc độ cơ sở ,nó được tạo thành bởi quá trình số hóa tiếng nói theo phương pháp mã hóa PCM.Tín hiệu tiếng nói được lấy mẫu ở tốc độ 8khz,mỗi mẫu trên được mã hóa bởi 8 bit.Vì vậy tốc độ cấu dữ liệu là  $8\text{Kmẫu/s} \times 8 \text{ bit/mẫu} = 64 \text{ Kb/s}$ .

-Mỗi khung trong luồng E1 có độ dài 125us được chia ra làm 32 TS.Mỗi một TS được chèn vào một từ mã 8 bit.

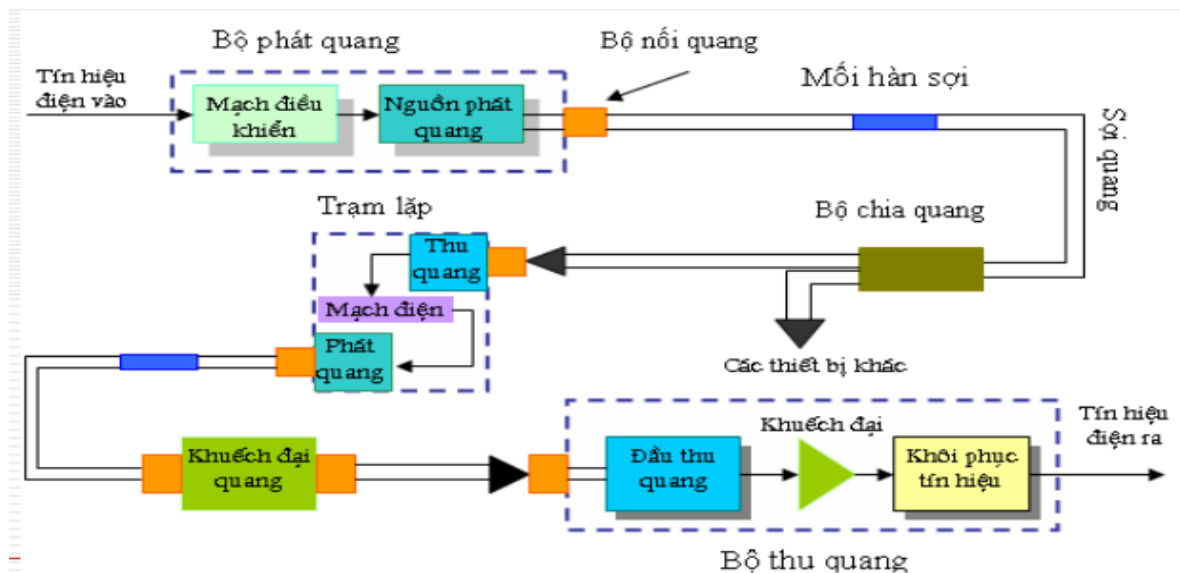


Khung lặp lại 8000 lần/s= bằng với tốc độ lấy mẫu trong PCM .Mỗi khung có một mẫu của 30 kênh tiếng nói+ mẫu đồng bộ khung+mẫu báo hiệu.Tốc độ : $8000 \text{ lần/s} \times 32 \text{ TS} \times 8\text{bit/TS} = 2.048 \text{ Mbps}$ .

-Từ đồng bộ khung cần thiết để báo cho bộ giải ghép biết vị trí của các kênh riêng lẻ trong luồng 2.048 Mbps.TS0 chứa thông tin hiệu chỉnh khung và nội dung của nó thay đổi lần lượt ở từng khung.Tại bộ giải ghép,từ đồng bộ khung được phát hiện và bộ giải ghép bám vào đó để phân dữ liệu ra từng kênh riêng biệt.Mỗi kênh nhận một từ 8 bit trong chu kì 125us và tạo ra luồng 64 Kbps như ban đầu.

**Câu 14:Trình bày sơ đồ khối hệ thống thông tin quang và chức năng các thành phần?**

a)Sơ đồ khối hệ thống thông tin quang:



## **b) Chức năng các thành phần:**

**-Bộ phát quang:** gồm Mạch điều khiển và Nguồn phát quang:

Chức năng điều khiển tín hiệu điện vào và chuyển đổi tín hiệu điện sang quang với công suất quang tỷ lệ với dòng điện, ghép nối ánh sáng vào sợi quang.

**- Bộ nối quang:** là thiết bị nối giữa sợi quang và các thiết bị khác.

**- Sợi quang:** Dùng để truyền dẫn thông tin quang.

**- Bộ chia quang :** chia đường dẫn quang thành nhiều đường dẫn khác.

**-Trạm lặp:**Thu nhận tín hiệu quang đã suy yếu ,tái tạo chúng trở thành tín hiệu điện.Sau đó sửa dạng tín hiệu điện này,khuếch đại tín hiệu đã sửa dạng,,chuyển đổi tín hiệu đã khuếch đại thành tín hiệu quang.Và cuối cùng đưa tín hiệu quang này lên đường truyền để truyền tiếp đến đầu thu.

**-Khuếch đại quang:** khuếch đại tín hiệu quang nhằm bù suy hao hay tán sắc

**-Bộ thu quang:**Chuyển đổi tín hiệu ánh sáng thu được thành tín hiệu điện;khôi phục tín hiệu thu được.

### **Câu 15:Trình bày cấu trúc sợi quang và các nguyên lý truyền ánh sáng trong sợi quang ?**

#### **a)Cấu trúc sợi quang:**

-Lớp lõi thủy tinh có chiết suất  $n_1$ .Lớp vỏ có chất liệu là thủy tinh hoặc chất dẻo có chiết suất  $n_2$ .Điều kiện vật liệu chế tạo sợi quang: $n_1 > n_2$

-ánh sáng được truyền trong lớp lõi.

-Lớp vỏ:Bảo vệ sợi quang;ngăn ngừa ánh sáng thoát ra đồng thời tạo ranh giới giúp ánh sáng phản xạ toàn phần.

#### **b)Nguyên lý truyền ánh sáng trong sợi quang:**

-ánh sáng được ghép vào lõi sợi với góc .....

-Tia sáng khúc xạ tại bề mặt lớp lõi và môi trường không khí bên ngoài với góc khúc xạ .....

-Tiếp theo,tia sáng đi tới mặt phân cách lớp lõi và vỏ đồng thời bị phản xạ tại đây.

-Điều kiện để toàn bộ tia sáng phản xạ ngược lại lớp lõi:.....

-Khẩu độ số:

.....  
.....

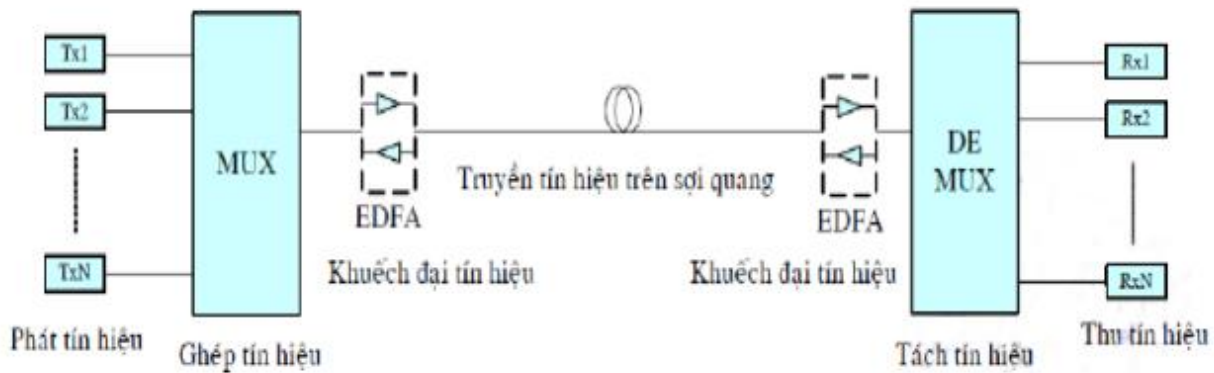
Khẩu độ số cho biết hiệu suất ghép ánh sáng vào sợi quang.

NA càng lớn càng tốt.  $n_2=1$ (môi trường không khí)

**Câu 16:Trình bày hệ thống ghép kênh phân chia theo bước sóng(WDM)?**

WDM là một cơ chế trong đó nhiều kênh sóng quang tại các bước sóng khác nhau được điều chế bởi các chuỗi bit điện độc lập được phát đi trên cùng một sợi quang sau khi đã được ghép kênh bằng kĩ thuật TDM hoặc FDM.

Sơ đồ hệ thống ghép kênh phân chia theo bước sóng:



-**Phát tín hiệu:**nguồn phát là các laser có độ rộng phổ hẹp,bước sóng phát ổn định.Hiện tại có các loại laser điều chỉnh bước sóng và laser đa bước sóng.

-**Ghép tín hiệu:**Các tín hiệu quang được phát ra ở các bước sóng khác nhau này sẽ được ghép vào cùng một sợi quang nhờ bộ ghép kênh quang.Bộ ghép này phải có suy hao nhỏ.

-**Truyền tín hiệu:**Tín hiệu sau khi được ghép sẽ được phóng vào sợi quang và truyền dẫn tới đầu thu.

-**Thu tín hiệu:**Tại đầu thu,các tín hiệu quang tổng hợp được tách ra thành từng kênh riêng rẽ nhờ bộ giải ghép WDM.

**Câu 17:Trình bày các phương pháp lan truyền sóng vô tuyến?**

Có 3 phương pháp:

**a) Phương pháp lan truyền sóng đất:**

- Tần số dưới 3 MHz: VLF, LF
- Sóng lan truyền dọc theo bề mặt trái đất
- Cần hệ thống anten lớn có công suất bức xạ lớn
- Khoảng cách lan truyền xa: vài trăm km
- Tổn hao truyền sóng thay đổi theo kiểu đất

**b) Lan truyền sóng trời:**

- Tần số: 3 MHz - 30 MHz
- Lợi dụng tính chất phản xạ sóng điện từ của tầng điện li.
- Sóng điện từ có thể phản xạ một hoặc nhiều lần qua tầng điện li và bề mặt trái đất.
- Yêu cầu anten có kích thước nhỏ hơn và công suất phát xạ nhỏ hơn
- Có thể sử dụng để tạo vùng phủ sóng rộng lớn.
- Tầng điện li có cấu trúc thay đổi nên cần thay đổi tần số phát để đảm bảo liên lạc.

**c) Lan truyền sóng tầm nhìn thẳng:**

- Tần số: 30 MHz - VHF, UHF, SHF
- Lan truyền trong tầng đối lưu
- Không bị phản xạ bởi tầng điện li.
- Lan truyền theo đường thẳng
- Khoảng cách truyền dẫn có thể đạt khoảng vài chục km.

**Câu 18: Trình bày chức năng các thành phần trong hệ thống chuyển mạch của GSM.**

- **Trung tâm chuyển mạch di động MSC:** MSC giao tiếp với BSC và các mạng khác. Chức năng: xử lý cuộc gọi, điều khiển chuyển giao, quản lý di động, tính cước, tương tác với các mạng khác, tương tác với mạng số liệu.



**-Bộ định vị thường trú HLR:** Là cơ sở dữ liệu chứa các thông tin lâu dài về thuê bao. Có chức năng: các số nhận dạng thuê bao IMSI, MSISDN; thông tin về thuê bao; các dịch vụ mà thuê bao hạn chế sử dụng; các dịch vụ bổ sung; vùng phục vụ hiện tại của thuê bao; khóa nhận thực phục vụ cho quá trình nhận thực của thuê bao

**-Bộ định vị tạm trú VLR:** lưu trữ thông tin về thuê bao trong vùng phục vụ gắn liền với MSC. Chức năng: lưu các số nhận dạng : IMSI, MSISDN, TMSI, MSRN; số nhận dạng vùng đang phục vụ MS; các dịch vụ MS được/hạn chế sử dụng; trạng thái của MS (bận/rỗi)

**-Trung tâm nhận thực AuC:** Là cơ sở dữ liệu lưu trữ khóa nhận thực Ki của thuê bao. Tạo ra bộ ba (RAND, Kc, SRES) khi có yêu cầu từ HLR; thường được xây dựng kết hợp với HLR.

**-Bộ nhận dạng thiết bị EIR:** Là cơ sở dữ liệu chứa thông tin về tính hợp lệ của thiết bị di động.

**Câu 19: Trình bày chức năng các thành phần trong hệ thống trạm gốc chuyển mạch (BSS) của GSM?**

Bao gồm các thành phần:

**-Trạm phát gốc (BTS):** bộ phát, bộ thu, anten

**-Bộ điều khiển trạm gốc BSC:** chuyển mạch giữa các BTSs, điều khiển BTSs, quản lý tài nguyên mạng, chuyển đổi các kênh vô tuyến thành các kênh thường.

-BSS=BSC+sum(BTS)+liên kết

**- Trạm thu phát gốc BTS:** Thực hiện các chức năng giao tiếp với Ms qua kênh vô tuyến, cụ thể là: thu và phát tín hiệu vô tuyến; ánh xạ kênh logic và kênh vật lý; mã hóa và giải mã; mật mã; điều chế và giải điều chế

**-Bộ điều khiển trạm gốc BSC:** điều khiển một số trạm BTS; khởi tạo kết nối; điều khiển chuyển giao (Intra và Inter BTS HO); kết nối đến MSC, BTS và OMC; chuyển đổi các giao thức, mã hóa tiếng, thích ứng tốc độ trong trường hợp truyền số liệu.

**Câu 20: Trình bày thủ tục thực hiện cuộc gọi tới thuê bao di động trong GSM?**

Bước 1: phía chủ gọi quay số thuê bao di động bị gọi đó là số MSISDN . nếu cuộc gọi được khởi tạo từ mạng cố định thì sau khi phân tích tổng đài sẽ biết đây là cuộc gọi cho thuê bao GSM.

Bước 2: cuộc gọi sẽ được định tuyến đến tổng đài GMSC , đây là tổng đài có chức năng hỏi và định lại tuyến . căn cứ vào MSISDN nó biết HLR nơi MS đăng kí.

Bước 3: GMSC hỏi HLR thông tin để định tuyến đến MSC/VLR đang quản lí MS .HLR tìm ra địa chỉ VLR nơi MS đăng kí tạm thời.

Bước 4: HLR giao tiếp VLR để nhận số lưu động thuê bao MSRN .

Bước 5: VLR gửi MSRN tới HLR và HLR số này tới GMSC.

Bước 6: bằng MSRN,GMSC định tuyến lại cuộc gọi đến MSC tương ứng:

Bước 7: MSC biết vị trí của MS thuộc vùng định vị nào, nó gửi bản tin tìm gọi đến tất cả các BSC quản lí vùng định vị này .

Bước 8: BSC phân phát bản tin tìm gọi tới các BTS.

Bước 9: để tìm gọi số IMSI được sử dụng, bản tin tìm gọi chứa IMSI được quảng bá trong các BTS .

Bước 10: ngay sau khi nhận được bản tin tìm gọi MS yêu cầu kênh báo hiệu. quá trình xác thực và khởi đầu mật mã được thực hiện. tiếp đến ,có báo chuông ở MS và khi người dùng trả lời thì cuộc gọi bắt đầu được nối.

**Câu 21:Thủ tục chuyển giao giữa 2 ô cùng BSC trong GSM?**

-Gửi đo đạc của cell hiện tại và lân cận của MS cùng với đo đạc của BTS(hướng lên của TCH)

-Khi cần handover,BSC yêu cầu BTS của cell mới cung cấp một TCH.

-Thông tin về tần số,TS,công suất cần thiết của kênh TCH mới.

-BTS gửi định thời trong HO cho MS(FACCH)

-giải phóng TCH,SDCCH cũ

