

ĐỀ THI TỰ LUẬN

Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông
Mã đề: 81. Thời gian làm bài: 80 phút.

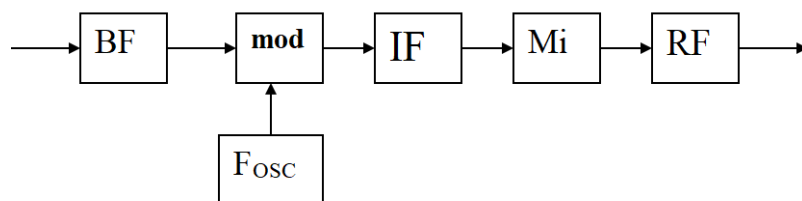
Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Phân tích chức năng, nhiệm vụ, các kỹ thuật chính của các khối trong sơ đồ thu phát hệ thống viễn thông.

Sơ đồ khối thiết bị phát



Chức năng các khối:

+ BF proc: bao gồm các hoạt động:

khuyếch đại công suất đủ lớn để phục vụ cho tầng điều chế sau

phối hợp trở kháng để thảo mãn 1 trong 2 mục tiêu: đảm bảo dải tần BF được bằng phẳng (tín hiệu điều chế rồi phải tuyến tính) và phối hợp được công suất.

phải sửa chữa tất cả các sai sót mà đầu ra phát hiện được.

+ Mod (điều chế): cần 1 bộ phát sóng và 1 bộ điều chế riêng.

Khi trộn 2 tần số với nhau => cho 2,3 tần số mới => cần bộ chọn lọc tần số phù hợp.

+ XF: chọn lọc tần số phù hợp.

+ Mix: nâng tần lên cao trộn thêm tần số C ($f_{mới}$), do f_i lớn nên khoảng cách giữa 2 tần số mới phát sinh lớn => lọc dễ dàng hơn f_{dd} .

+ tần số RF:

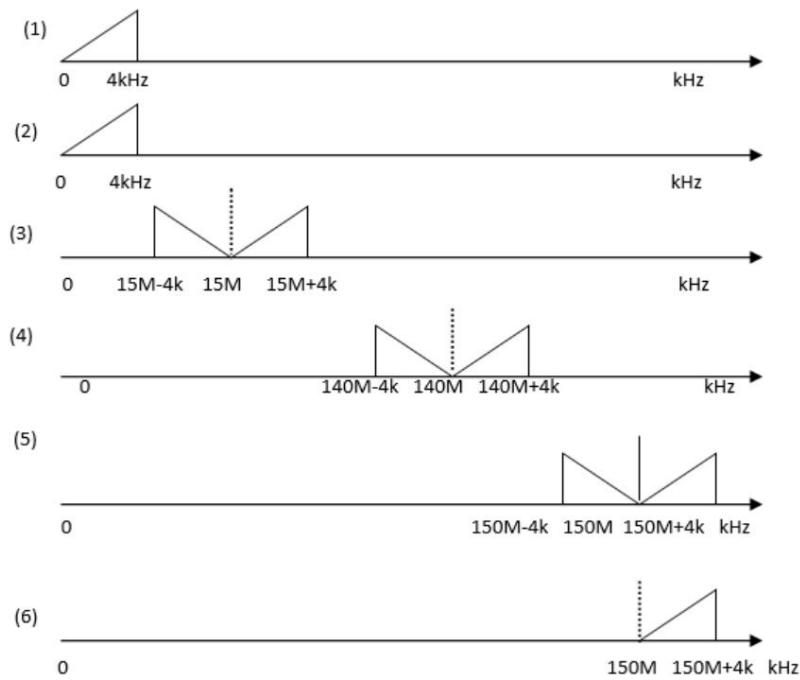
là 1 bộ lọc đơn giản để lọc RF

có bộ khuếch đại để khuếch đại công suất đủ lớn.

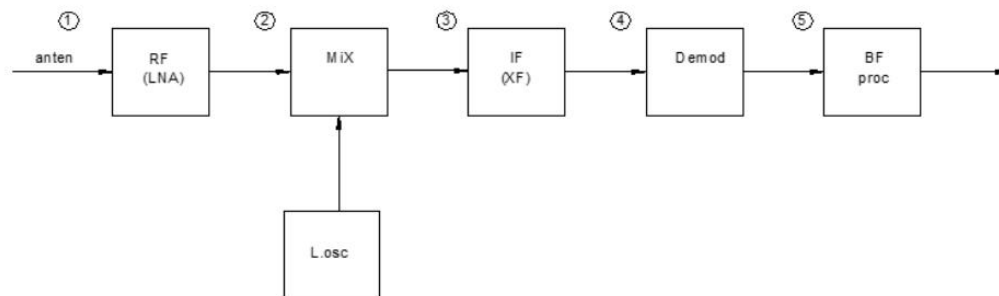
phối hợp trở kháng với anten

công suất lớn thì cần máy đo công suất phát và công suất phản xạ mạch bảo vệ.

vẽ phổ tín hiệu đầu vào, đầu ra của các khối phát :

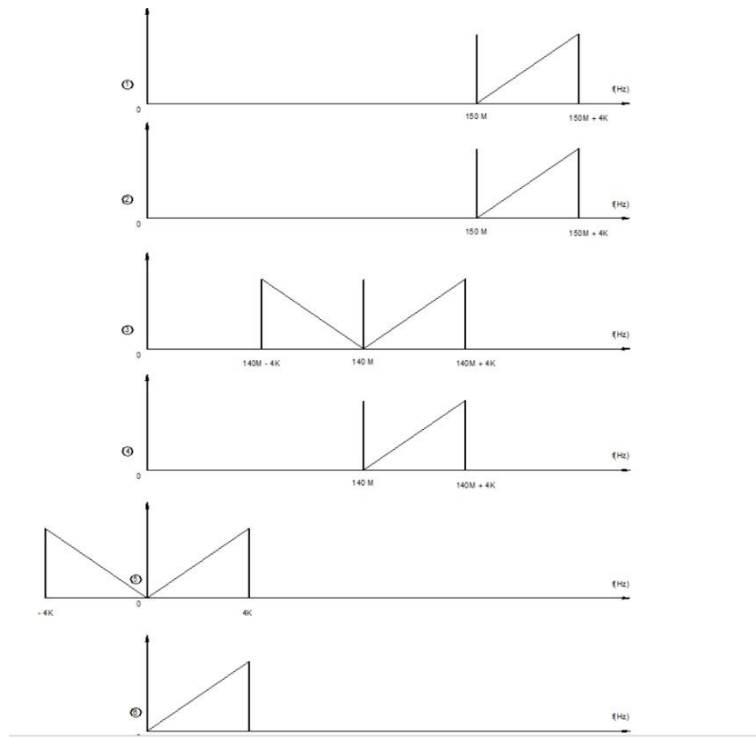


Ta có Sơ đồ khối THU



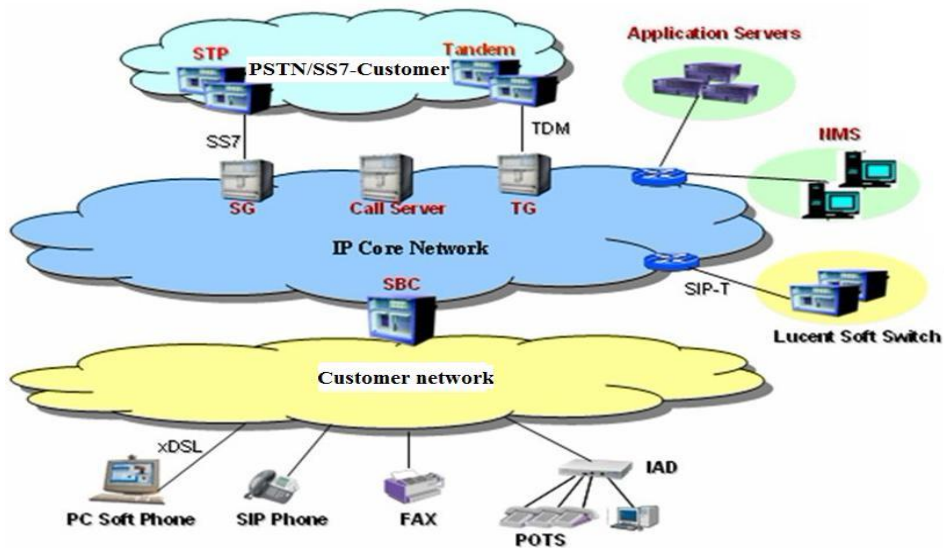
Phổ của tín hiệu đầu vào và đầu ra các khối; Trong đó:

IF(vi ba)= 140MHz; Băng thông = 4 KHz; RF(LNA) : bộ lọc ;Mix: bộ đổi tần; IF : khuếch đại và lọc
Tín hiệu được đưa vào bộ giải điều chế được BF;BF proc kiểm tra,xử lý các tín hiệu cần thiết



Câu 2 (3 điểm)

Nhận dạng và Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Câu 3: (4 điểm)

Để tính toán lưu lượng của tuyến kết nối, có thể xây dựng tuyến theo hai mô hình: Hệ thống tổn thất (Loss) và Hệ thống trễ (Delay). Phân biệt thế nào là lưu lượng phát sinh, lưu lượng mang, lưu lượng tổn thất. Mối quan hệ giữa chúng.

Giả sử tuyến kết nối trên xây dựng theo mô hình hệ thống tổn thất. Trong thời gian xem xét T là 1h, biết lưu lượng phát sinh A là 1 Erl, số kênh là $n=5$, thời gian phục vụ trung bình cho một cuộc gọi là 2 phút. Tính số lượng cuộc gọi bị nghẽn trong khoảng thời gian T , tính lưu lượng tổn thất, lưu lượng mang?

Hệ thống tổn thất (Loss) và công thức Erlang B

Lưu lượng mang bởi kênh thứ i

- Ví dụ : Cho thời gian xem xét T là 1h , lưu lượng phát sinh A là 1 Erl, số kênh là n=3, thời gian phục vụ trung bình cho một cuộc gọi là 3 phút. Tính số lượng cuộc gọi bị nghẽn trong khoảng thời gian T, tính lưu lượng tổn thất, lưu lượng mang ?

- Số cuộc gọi tổn thất

$$N_{loss} = B.N = P(n).N$$

$$N = \lambda.T = \frac{A}{S}.T = \frac{1}{3}.60 = 20 \text{ cuộc gọi}$$

$$\lambda = \frac{A}{S} = \frac{1}{3} \text{ cuộc gọi/phút}$$

$$B = P(n) = \frac{\frac{A^n}{n!}}{\sum_{i=0}^n \frac{A^i}{i!}} = \frac{\frac{1^3}{3!}}{1 + 1 + \frac{1^2}{2!} + \frac{1^3}{3!}} = \frac{1}{16}$$

$$\rightarrow N_{loss} = \frac{1}{16}.20 \approx 1.25 \text{ cuộc gọi}$$

- Ý nghĩa : Trong 20 cuộc gọi đến có 1.25 cuộc gọi bị nghẽn không được phục vụ.

- Lưu lượng tổn thất :

$$A_r = A.C = 1.\frac{1}{16} = \frac{1}{16} \text{ (Erl)}$$

- Lưu lượng mang

$$A_c = Y = A(1 - P(n)) = 1.(1 - \frac{1}{16}) = 15/16 \text{ (Erl)}$$

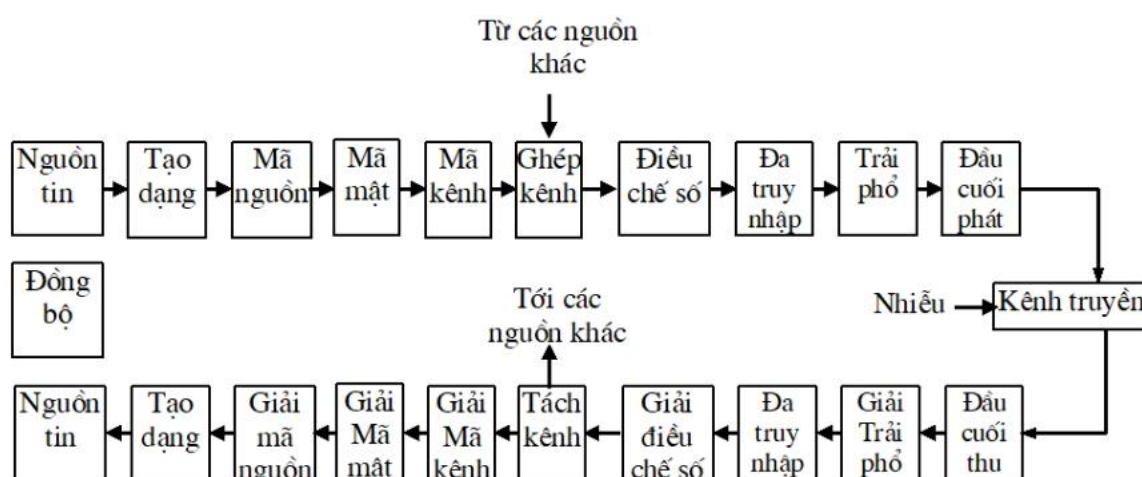
	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p style="text-align: center;">Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p style="text-align: center;">Mã đề: 82. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Phân tích chức năng, nhiệm vụ, các kỹ thuật chính của các khối trong sơ đồ khối hệ thống truyền dẫn số.



Sơ đồ khối

a. Khối định dạng: Hầu hết các tín hiệu đưa vào hệ thống thông tin số (tiếng nói, hình ảnh, âm thanh ...) đều ở dạng tương tự, khối định dạng làm nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu dạng tương tự sang dạng số, việc này thường được thực hiện bởi bộ điều chế xung mã PCM (Pulse Code Modulation). Việc số hoá tín hiệu tương tự làm tăng băng thông truyền dẫn.

b. Khối giải định dạng: Thực hiện công việc ngược lại chuyển đổi tín hiệu từ số sang tương tự (DAC) trả về dạng tín hiệu ban đầu.

c. Khối mã hoá nguồn: Mục đích của mã hóa nguồn là biến đổi một tập đại lượng nguồn này thành một tập đại lượng nguồn khác để tiện lợi cho việc lưu trữ và bảo mật. Nó làm giảm số bit của nguồn thông tin (nén tín hiệu) bằng cách loại bỏ một số bit thừa không cần thiết, giúp sử dụng băng thông đường truyền hiệu quả hơn.

Ví dụ như mã hoá nén winrar, mp3 ...

d. Khối mã hoá bảo mật: Là hình thức mã hóa bằng một thuật toán cho phép làm mờ đi nội dung nguồn tin để khi truyền tin, đối tượng nhận nếu không có thuật toán giải mã sẽ không đọc được nội dung. Mã hoá bản tin bằng một khoá mật mã nhằm tránh sự xâm nhập trái phép, đảm bảo độ an toàn cho thông tin.

e. Khối mã hoá kênh: Là phương thức biến đổi tín hiệu sao cho có dạng phù hợp với đặc tính kênh truyền, do đó có khả năng chống nhiễu cho tín hiệu. Ngoài ra mã hoá kênh còn cho phép phát hiện và sửa sai.

Chẳng hạn mã Parity có chức năng kiểm tra chẵn lẻ cho khối dữ liệu.

f. Khối ghép kênh: Nhằm giúp tăng dung lượng cho hệ thống thông tin, có thể truyền nhiều kênh thông tin trên cùng một đường truyền dẫn nhằm tăng hiệu quả sử dụng kênh truyền.

Các phương pháp ghép kênh:

- Ghép kênh phân chia theo thời gian TDM
- Ghép kênh phân chia theo tần số FDM
- Ghép kênh phân chia theo mã CDM

g. Khối điều chế: Điều chế tức là biến đổi các đặc tính của tín hiệu theo một tín hiệu khác. Tín hiệu bị biến đổi gọi là sóng mang, tín hiệu, tín hiệu gây ra sự biến đổi đó gọi là tín hiệu thông tin. Điều chế đưa tín hiệu lên vùng tần số cao để thuận lợi cho việc truyền tín hiệu đi xa, góp phần tăng khả năng chống nhiễu cho hệ thống thông tin.

Các dạng điều chế:

- Điều chế tương tự : AM, FM, PM - Điều chế số : ASK, FSK, PSK...
- Điều chế xung: PAM, PCM, PWM

h. Khối giải điều chế: Là quá trình ngược lại so với điều chế, tách tín hiệu thông tin từ tín hiệu sóng mang, khôi phục lại dạng tín hiệu thông tin trước khi điều chế.

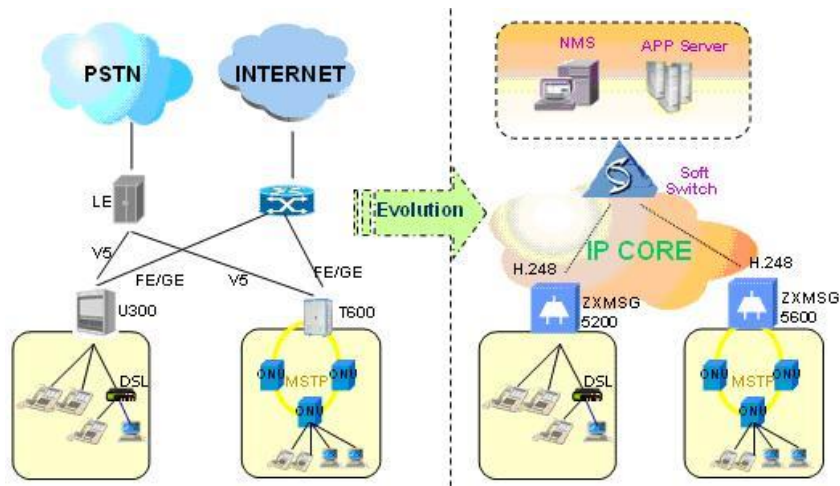
i. Trải phổ: Do ngày càng có nhiều công nghệ và dịch vụ ứng dụng trên hệ thống thông tin vô tuyến dẫn đến việc quản lý tài nguyên vô tuyến trở nên phức tạp. Trước đây tài nguyên vô tuyến được phân chia cụ thể cho từng ứng dụng nên chưa sử dụng triệt để phổ tần số. Hiện nay kỹ thuật trải phổ được ứng dụng để tận dụng một cách có hiệu quả nhất phổ tần số của tài nguyên vô tuyến. Trải phổ góp phần làm giảm ảnh hưởng của nhiễu.

j. Đa truy nhập: Là kỹ thuật cho phép nhiều cặp thu phát cùng chia sẻ một phương tiện vật lý chung, đây là biện pháp hợp lý dùng để chia sẻ nguồn tài nguyên hạn chế của nguồn thông tin. Có một số kiểu đa truy cập như:

- FDMA (Frequency Division Multiple Access): Đa truy nhập phân chia theo tần số.
- TDMA (Time Division Multiple Access): Đa truy nhập phân chia theo thời gian.
- CDMA (Code Division Multiple Access): Đa truy nhập phân chia theo mã.

Câu 2 (3điểm)

Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Quá trình phát triển thành NGN ban đầu bắt đầu từ PSTN kế thừa với INTERNET,. PSTN được đặc trưng bởi triển khai ứng dụng phân tán. Mỗi trao đổi phải xử lý tất cả các truy vấn. Điều này không hiệu quả vì việc triển khai bất kỳ dịch vụ mới nào cũng yêu cầu nhà điều hành nâng cấp tất cả các sản phẩm dịch vụ. Mạng thông minh (IN) được xây dựng dựa trên PSTN và tập trung một số dịch vụ. Đó là một sự phát triển từ ngăn xếp giao thức SS7. Việc triển khai bất kỳ dịch vụ nào ngoài dịch vụ thoại đều phức tạp và thường yêu cầu một bộ giao thức mới.

PSTN: PSTN (Public Switch telephone Network) mạng điện thoại chuyển mạch công cộng

DSL: DSL (digital subscriber line) là một công nghệ sử dụng các phương pháp điều biến phức tạp, chuyển các dữ liệu thành các gói để truyền tải trên dây điện thoại.

H.248: Giao thức điều khiển cổng

Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP): một giao thức tạo nhiều cây khung

ONT: ONT là thiết bị đặt ở phía khách hàng

NMS(Network Management Station): Trạm quản lý mạng

APP SEVER: Máy chủ ứng dụng được định nghĩa là một máy chủ cho phép cài đặt, vận hành và lưu trữ các ứng dụng

Câu 3: (4 điểm)

Để tính toán lưu lượng của tuyến kết nối, có thể xây dựng tuyến theo hai mô hình: Hệ thống tổn thất (Loss) và Hệ thống trễ (Delay). Phân biệt 2 hệ thống này và cho biết ý nghĩa của công thức Erlang B với và công thức Erlang C.

Giả thiết tuyến kết nối theo mô hình thống trễ với tốc độ các cuộc gọi đến $\lambda=20$ cuộc/giờ, thời gian chiếm kênh của cuộc gọi là 6 phút .Tính lưu lượng mang, lưu lượng phát sinh của tuyến. Xác suất cuộc gọi bất kỳ phải vào hàng đợi, xác suất cuộc gọi đi được phục vụ ngay, cho $n=5$

BL

- từ công thức Erlang B biết được xác sĐể tính toán lưu lượng của tuyến kết nối, có thể xây dựng tuyến theo hai mô hình: Hệ thống tổn thất (Loss) và Hệ thống trễ (Delay).Phân biệt 2 hệ thống này và cho biết ý nghĩa của công thức Erlang B với và công thức Erlang C.

- Công thức Erlang B: là công thức tính xác suất tổn hao của cuộc gọi .

Công thức erlang được mô tả bằng 3 thành phần: cấu trúc, chiến lược và lưu lượng

- Cấu trúc: Xem xét một hệ thống có nhiều kênh đồng nhất hoạt động và được gọi là nhóm đồng nhất.
- Chiến lược: một cuộc gọi tới hệ thống sẽ được chấp nhận nếu còn ít nhất một kênh rỗi: Nếu tất cả các kênh đều bận thì cuộc gọi sẽ bị hủy bỏ và nó sẽ bị loại bỏ mà không gây một ảnh hưởng nào sau đó. chiến lược này gọi là mô hình Loss (tổn thất)
- Lưu lượng: sử dụng tiến trình poisson với tốc độ λ và được phân bố theo hàm mũ

Công thức erlang B biểu thị mối quan hệ giữa lưu lượng xuất hiện, lưu lượng thiết bị, và xác suất tổn hao như một hàm số được sử dụng rộng rãi như lý thuyết tiêu chuẩn cho việc lập kế hoạch trong mạng viễn thông.

- uất trạng thái ta có thể biết được các số đo hiệu năng.

$$\text{Công thức Erlang B : } E_{1,n}(A) = P(n) = \frac{\frac{A^n}{n!}}{1 + A + \frac{A^2}{2!} + \dots + \frac{A^n}{n!}}$$

$$\text{Hay: } Er(A) = \frac{A \cdot E_{x-1}(A)}{x + A \cdot E_{x-1}(A)}$$

- Còn đối với hệ thống trễ và công thức erlang C thì :
 - Lưu lượng là tiến trình poisson
 - Phân bố thời gian phục vụ giống như công thức erlang B. Khoảng thời gian đến là tiến trình poisson và phân bố theo hàm mũ.
 - Lưu lượng mang A_c bằng lưu lượng phát sinh A_r . Khi không có cuộc gọi nào bị từ chối.
 - Công thức erlang C là công thức để tính độ trễ của cuộc gọi.

Công thức Erlang C:

$$E_{2,n}(A) = P(w > 0) = \frac{\frac{A^n}{n!} \cdot \frac{n}{n-A}}{1 + A + \frac{A^n}{2!} + \frac{A^{n-1}}{(n-1)!} + \frac{A^n}{n!} \cdot \frac{n}{n-A}}$$

cho biết xác suất cuộc gọi đến hệ thống thì nó phải xếp vào hàng đợi phục vụ ngay : $S_n = E_{2,n}(A)$

$$\frac{1}{E_{2,n}(A)} = \frac{1}{E_{1,n}(A)} - \frac{1}{E_{1,n-1}(A)}$$

$$I_{2,n}(A) = I_{1,n}(A) - I_{1,n-1}(A)$$

$$I_{2,n}(A) = \frac{1}{E_{2,n}(A)} \quad (\text{lưu lượng phát sinh bằng lưu lượng mang})$$

Giả thiết tuyến kết nối theo mô hình thông trễ với tốc độ các cuộc gọi đến $\lambda=20$ cuộc/giờ, thời gian chiếm kênh của cuộc gọi là 6 phút. Tính lưu lượng mang, lưu lượng phát sinh của tuyến. Xác suất cuộc gọi bất kỳ phải vào hàng đợi, xác suất cuộc gọi đi được phục vụ ngay, cho $n=5$.

- Lưu lượng mang = lưu lượng phát sinh; $A=Y$

$$A = \lambda \cdot S = \frac{20}{60} \cdot 6 = 2 \quad \text{Erl}$$

- Xác suất cuộc gọi vào hàng đợi

$$E_{2,n}(A) = \frac{\frac{2^3}{3!} \cdot \frac{3}{3-2}}{1 + 2 + \frac{2^2}{2!} + \frac{2^3}{3!} \cdot \frac{3}{3-2}} = \frac{4}{1 + 2 + 2 + 4} = \frac{4}{9}$$

- Xác suất cuộc gọi được phục vụ:

$$Sn = 1 - E_{2,n}(A) = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 83. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

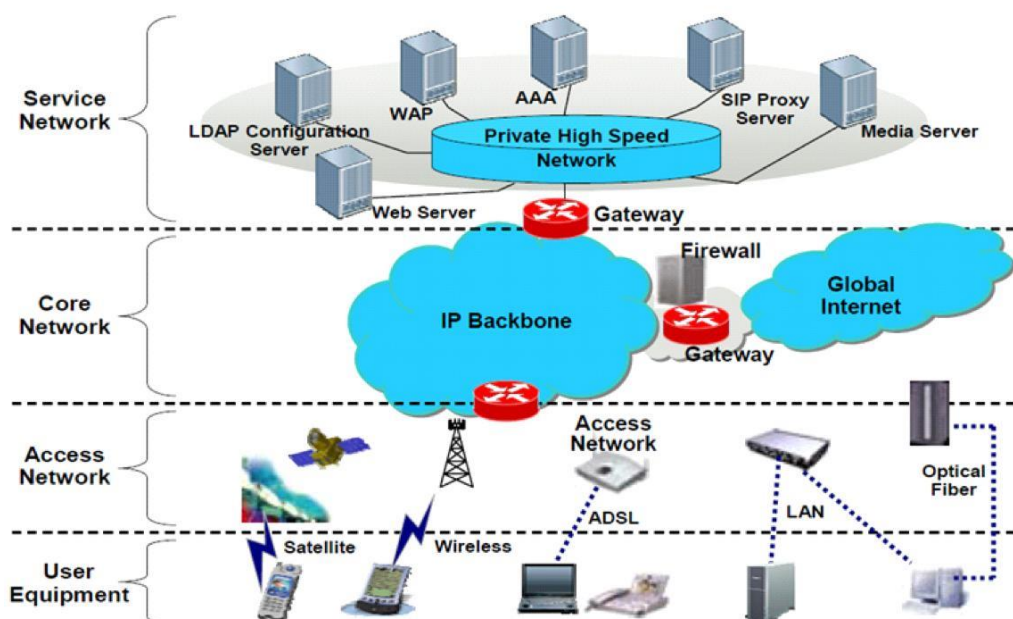
Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Phân tích chức năng, nhiệm vụ, các kỹ thuật chính của các khối trong sơ đồ khối thiết bị thu, phát.

Câu 2 (3điểm)

Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Các thành phần mạng NGN

- Hình trên cho thấy các thành phần NGN điển hình: dịch vụ mạng, mạng lõi, mạng truy cập và người dùng thiết bị. Mạng dịch vụ bao gồm các máy chủ khác nhau như Máy chủ Web, Xác thực, Ủy quyền và Kế toán (AAA - Authentication, Authorization and Accounting), Máy chủ Proxy SIP và Máy chủ LDAP, v.v. Mạng dịch vụ chỉ chịu trách nhiệm cung cấp các dịch vụ và ứng dụng cho NGN người dùng. Sự kết nối giữa các dịch vụ mạng và mạng lõi có thể được thực hiện thông qua các cửa ngõ.
- Các loại thiết bị đầu cuối kết nối đến mạng truy cập (Access Network), sau đó kết nối đến các cổng truyền thông (Media Gateway) nằm ở biên của mạng trục. Thiết bị quan trọng nhất của NGN là SW nằm ở tâm của mạng trục (còn hay gọi là mạng lõi). SW điều khiển các chức năng chuyển mạch và định tuyến qua các giao thức.

* Mô tả hoạt động của các thành phần:

- Thiết bị SW

Thiết bị SW là thiết bị đầu não trong mạng NGN. Nó làm nhiệm vụ điều khiển cuộc gọi, báo hiệu và các tính năng để tạo một cuộc gọi trong mạng NGN hoặc xuyên qua nhiều mạng khác (ví dụ PSTN,

ISDN). SW còn được gọi là Call Agent (vì chức năng điều khiển cuộc gọi của nó) hoặc Media Gateway Controller - MGC (vì chức năng điều khiển cổng truyền thông - Media Gateway). Thiết bị SW có khả năng tương tác với mạng PSTN thông qua các cổng báo hiệu (Signalling Gateway) và cổng truyền thông (Media Gateway). SW điều khiển cuộc gọi thông qua các báo hiệu, có hai loại chính:

- **Ngang hàng (peer-to-peer):** giao tiếp giữa SW và SW, giao thức sử dụng là BICC hay SIP.
- **Điều khiển truyền thông:** giao tiếp giữa SW và Gateway, giao thức sử dụng là MGCP hay Megaco/H.248.

- Cổng truyền thông

Nhiệm vụ chủ yếu của cổng truyền thông (MG - Media Gateway) là chuyển đổi việc truyền thông từ một định dạng truyền dẫn này sang một định dạng khác, thông thường là từ dạng mạch (circuit) sang dạng gói (packet), hoặc từ dạng mạch analog/ISDN sang dạng gói. Việc chuyển đổi này được điều khiển bằng SW. MG thực hiện việc mã hóa, giải mã và nén dữ liệu thoại.

Ngoài ra, MG còn hỗ trợ các giao tiếp với mạng điện thoại truyền thống (PSTN) và các giao thức khác như CAS (Channel Associated Signalling) và ISDN. Tóm lại, MG cung cấp một phương tiện truyền thông để truyền tải thoại, dữ liệu, fax và hình ảnh giữa mạng truyền thống PSTN và mạng gói IP.

- Cổng truy nhập

Cổng truy nhập (AG - Access Gateway) là một dạng của MG. Nó có khả năng giao tiếp với máy PC, thuê bao của mạng PSTN, xDSL và giao tiếp với mạng gói IP qua giao tiếp STM. Ở mạng hiện nay, lưu lượng thoại từ thuê bao được kết nối đến tổng đài chuyển mạch PSTN khác bằng giao tiếp V5.2 thông qua cổng truy nhập. Tuy nhiên, trong mạng NGN, cổng truy nhập được điều khiển từ SW qua giao thức MGCP hay Megaco/H.248. Lúc này, lưu lượng thoại từ các thuê bao sẽ được đóng gói và kết nối vào mạng trực IP.

- Cổng báo hiệu

Cổng báo hiệu (SG - Signalling Gateway) đóng vai trò như một cổng giao tiếp giữa mạng báo hiệu số 7 (SS7 - Signalling System 7, giao thức được dùng trong PSTN) và các điểm được quản lý bởi thiết bị SW trong mạng IP. Cổng SG đòi hỏi một đường kết nối vật lý đến mạng SS7 và phải sử dụng các giao thức phù hợp. SG tạo ra một cầu nối giữa mạng SS7 và mạng IP, dưới sự điều khiển của SW. SG làm cho SW giống như một điểm nút bình thường trong mạng SS7. Lưu ý rằng SG chỉ điều khiển SS7; còn MG điều khiển các mạch thoại thiết lập bởi cơ chế SS7.

- Mạng trực IP

Mạng trực được thể hiện là mạng IP kết hợp công nghệ ATM hoặc MPLS. Vấn đề sử dụng ATM hay MPLS còn đang tách thành 2 xu hướng. Các dịch vụ và ứng dụng trên mạng NGN được quản lý và cung cấp bởi các máy chủ dịch vụ (server). Các máy chủ này hoạt động trên mạng thông minh (IN - Intelligent Network) và giao tiếp với mạng PSTN thông qua SS7.

LDAP- Lightweight Directory Access Protocol

WAP - Wireless Application Protocol - Giao thức Ứng dụng Không dây

AAA - Authentication, Authorization and Accounting

SIP - Session Initiation Protocol (Giao thức Khởi tạo Phiên)

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line (đường dây thuê bao số bất đối xứng)

Câu 3: (4 điểm) Khi thiết kế hệ thống viễn thông, để giám sát, vận hành và đảm bảo chất lượng toàn hệ thống, cần đảm bảo các yêu cầu gì, kỹ thuật nào? Anh chị hãy tổng hợp, phân loại các kỹ thuật đó.

- Các yêu cầu khi thiết kế hệ thống viễn thông để giám sát, vận hành và đảm bảo chất lượng toàn hệ thống là :
 - Tránh tắc nghẽn
 - Tránh các lỗi : lỗi đơn , lỗi cụm
- Các kỹ thuật sử dụng là:
 - + Điều khiển luồng
 - + Hàng đợi
 - + Sửa sai
 - + Cơ chế phát lại
 - + Stop and wait
 - + Go back
- Phân tích các kỹ thuật
 - **Điều khiển luồng** là cơ chế nhằm đảm bảo việc truyền thông tin của phía phát không vượt quá khả năng xử lý của phía thu
Trong kỹ thuật mạng, điều khiển luồng được chia làm hai loại.
 - Điều khiển luồng giữa hai nút đầu cuối (end-to-end): nhằm đảm bảo nút nguồn (nơi khởi tạo phiên thông tin) thực hiện truyền thông tin không vượt quá khả năng xử lý của nút đích (nơi kết thúc phiên thông tin).
 - Điều khiển luồng giữa hai nút trong mạng (hop-by-hop): là việc thực hiện điều khiển luồng giữa hai nút liên tiếp trên đường đi từ nguồn đến đích.
 - **Hàng đợi** : *Phân tích hệ thống hàng đợi hoặc mạng hàng đợi bao gồm:*
 - Phân tích giải tích
 - Quá trình mô phỏng
 - Cả hai phương pháp trên
 - Phân tích ở thời gian ngắn (dựa trên một thời điểm nhất định)
 - Phân tích trong một khoảng thời gian (trạng thái ổn định) – (dựa trên tham số vô hạn)
 - Cấu trúc logic của phân tích hệ thống hàng đợi
 - Đo được nhiều thông số thống kê: mean-mean, moments, transform, pdf
 - Phân tích thời gian ngắn sử dụng cho các trường hợp đơn giản- sử dụng các phương pháp mô phỏng hay xấp xỉ
 - Việc phân tích chính xác không thể cho áp dụng cho quá trình ổn định- sử dụng các phương pháp xấp xỉ, nếu không thì dùng các phương pháp mô phỏng.

- **Sửa sai :** Khi truyền thông tin trong mạng, thông tin truyền từ phía phát sang phía thu có thể bị sai lỗi hoặc mất. Trong trường hợp thông tin bị mất, cần phải thực hiện truyền lại thông tin. Với trường hợp thông tin bị sai, có thể sửa sai bằng một trong hai cách:
 - Sửa lỗi trực tiếp bên thu FEC: phía thu sau khi phát hiện lỗi có thể sửa lỗi trực tiếp ngay bên thu mà không yêu cầu phải phát lại. Để có thể thực hiện được điều này, thông tin trước khi truyền đi phải được cài các mã sửa lỗi (bên cạnh việc có khả năng phát hiện lỗi, cần có khả năng sửa lỗi).
 - Yêu cầu phía phát truyền lại ARQ: phía thu sau khi kiểm tra và phát hiện có lỗi sẽ yêu cầu phía phát truyền lại thông tin.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 84. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

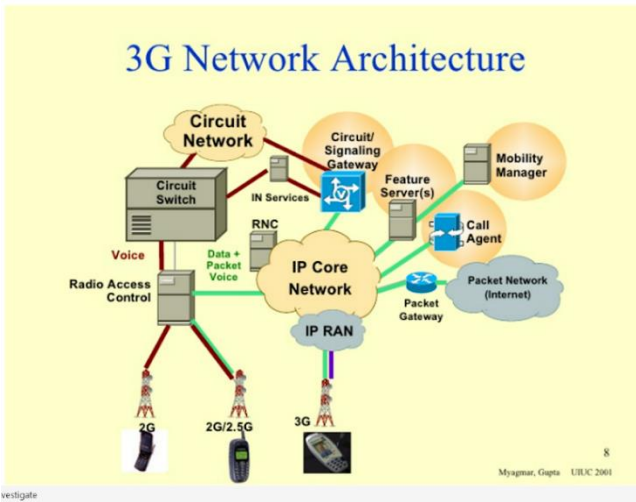
Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Nêu các vấn đề cần quan tâm khi phân biệt hệ thống tương tự và hệ thống số.

Hệ thống tương tự và hệ thống số là hai loại hệ thống khác nhau được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau. Để phân biệt giữa hai loại hệ thống này, có một số vấn đề cần quan tâm như sau:

STT	Vấn đề cần quan tâm	Hệ thống tương tự	Hệ thống số
1	Cách biểu diễn	các giá trị liên tục để biểu diễn dữ liệu	sử dụng các giá trị rời rạc
2	Độ chính xác	cao hơn so với hệ thống số(vì nó có thể biểu diễn các giá trị với độ chính xác cao hơn)	Thấp hơn hệ thống tương tự
3	Đơn vị đo lường	sử dụng các đơn vị đo lường liên tục	sử dụng các đơn vị đo lường rời rạc
4	Tính toán	thực hiện các phép tính toán khó	thực hiện các phép tính toán dễ dàng hơn so với hệ thống tương tự, vì nó sử dụng các giá trị rời rạc.
5	Ứng dụng	thường được sử dụng trong các lĩnh vực như điện tử, điện lực, và các hệ thống điều khiển tự động	được sử dụng trong các lĩnh vực như máy tính, khoa học, và kỹ thuật số.

Câu 2



Hệ thống 3G Network Architecture là một hệ thống mạng di động được thiết kế để cung cấp các dịch vụ di động nâng cao như truyền hình, video, âm thanh và dữ liệu. Hệ thống này được chia thành ba phần chính: User Equipment (UE), Radio Access Network (RAN) và Core Network (CN).

UE là thiết bị di động của người dùng, bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng và các thiết bị khác. RAN là một mạng không dây, bao gồm các trạm cơ sở (Base Station) và các thiết bị điều khiển (Radio Network Controller - RNC). CN là một mạng có dây, bao gồm các trung tâm dữ liệu và các thiết bị điều khiển (Mobile Switching Center - MSC).

Các thành phần của hệ thống 3G Network Architecture được kết nối với nhau thông qua các giao thức và giao diện chuẩn, bao gồm:

- Giữa UE và RAN: giao thức Uu
- Giữa RAN và CN: giao thức Iu
- Giữa CN và các mạng khác: giao thức Gi, Gn, Gp

Hệ thống 3G Network Architecture cũng bao gồm các dịch vụ và ứng dụng như SMS, MMS, Internet, VoIP và các dịch vụ giám sát và quản lý mạng. Hệ thống này được thiết kế để cung cấp các dịch vụ di động nâng cao và đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người dùng.

Câu 3

Định nghĩa

Trong lý thuyết lưu lượng viễn thông chúng ta thường sử dụng thuật ngữ *lưu lượng* để biểu thị cường độ lưu lượng, tức là lưu lượng trong một đơn vị thời gian.

Lưu lượng mạng

$A_c = Y = A'$ được gọi là lưu lượng được thực hiện bởi một nhóm phục vụ trong khoảng thời gian T (hình 3.1).

Trong thực tế, thuật ngữ cường độ lưu lượng thường có nghĩa là cường độ lưu lượng trung bình.

Đơn vị của cường độ lưu lượng là **Erlang** (kí hiệu là **Erl**), đây là đơn vị không có thứ nguyên. (Ra đời 1946 để ghi nhớ công ơn của nhà toán học người Đan mạch A.K Erlang (1878-1929), người đã tìm ra lý thuyết lưu lượng điện thoại).

Khối lượng lưu lượng: là tổng lưu lượng mạng trong chu kỳ T và được đo bằng đơn vị Erlang - giờ (Eh) (theo như tiêu chuẩn ISO những đơn vị tiêu chuẩn có thể là Erlang giây, nhưng thông thường đơn vị Erlang giờ thường sử dụng nhiều hơn).

Lưu lượng mạng không thể vượt quá số lượng của đường dây. Một đường dây chỉ có thể mang nhiều nhất một Erlang. Doanh thu của các nhà khai thác tỷ lệ với lưu lượng mạng của mạng viễn thông.

- Đối với điện thoại cố định thường thì có $A_c = 0,01 \div 0,04 \text{ Erl}$
- Đối với cơ quan : $0,04 \div 0,06 \text{ Erl}$

- Tổng đài cơ quan: 0,6 Erl
- Điện thoại trả tiền : 0,7 Erl

Lưu lượng phát sinh A

Lưu lượng phát sinh là lưu lượng được mang nếu không có cuộc gọi nào bị từ chối do thiếu tài nguyên, ví dụ như với số kênh không bị giới hạn.

Lưu lượng phát sinh là một giá trị lý thuyết không đo lường được chỉ có thể ước lượng thông qua lưu lượng mang.

Ta gọi mật độ cuộc gọi là λ , là số cuộc gọi trung bình đến trong một đơn vị thời gian và gọi s là thời gian phục vụ trung bình. Khi đó lưu lượng phát sinh là:

$$A = \lambda \cdot s$$

Từ phương trình này ta thấy rằng đơn vị lưu lượng không có thứ nguyên. Định nghĩa này phù hợp với định nghĩa trên với điều kiện kênh phục vụ không bị giới hạn. Nếu sử dụng cho một hệ thống với năng lực giới hạn ta có sự xác định phụ thuộc vào hệ thống.

Ngoài ra có thể được tính: $A = \lambda / \mu$ (μ : tốc độ phục vụ)

Lưu lượng tổn thất A_r

Lưu lượng tổn thất là độ chênh lệch giữa lưu lượng phát sinh và lưu lượng mang. Giá trị này của hệ thống giảm khi năng lực của hệ thống tăng.

$$A_r = A - A_c$$

Lưu lượng phát sinh là một tham số sử dụng trong tính toán lý thuyết định cỡ. Tuy nhiên, chỉ có lưu lượng mang thường phụ thuộc vào hệ thống thực mới là tham số đo lường được trong thực tế.

Trong hệ thống truyền dẫn số ta không nói về thời gian phục vụ mà chỉ nói về các tốc độ truyền dẫn. Một cuộc giao dịch có thể là quá trình truyền s đơn vị (như bits hay bytes).

Năng lực hệ thống là φ , nghĩa là tốc độ báo hiệu số liệu, được tính bằng đơn vị trên giây (ví dụ bit/s).

Như vậy thời gian phục vụ cho một giao dịch như thế tức là thời gian truyền sẽ là s/φ đơn vị thời gian (ví dụ như giây-s); nghĩa là phụ thuộc vào φ .

Nếu trung bình có λ cuộc giao dịch đến trong một đơn vị thời gian, thì độ sử dụng hệ thống sẽ là:

$$\theta = \frac{\lambda \cdot s}{\varphi}$$

Với: $1 \geq \theta \geq 0$.

$$C = \frac{A - Y}{A} = E_n(A)$$

Độ nghẽn lưu lượng:

Ta có $E = B = C$, bởi vì cường độ cuộc gọi độc lập với trạng thái, đây chính là tính chất PASTA (Poisson Arrival See Time Average), nó phù hợp với tất cả các hệ thống tuân theo tiến trình Poisson. Trong tất cả các trường hợp khác, ít nhất có ba tham số đo tắc nghẽn là khác nhau.

- Số cuộc gọi tổn thất :

$$N_{\text{loss}} = B \cdot N = P(n) \cdot N$$

$$N = \lambda \cdot T = A \cdot S \cdot T = 12.60 = 30 \text{ cuộc gọi}$$

$$\lambda = A \cdot S = 1/2 \text{ cuộc gọi/phút}$$

$$B=P(n)=\sum_{i=0}^n \frac{A^i}{i!} = \frac{144!}{1!} + 1 + \frac{144!}{2!} + \frac{144!}{3!} + \dots = 165$$

$$\square N^{loss} = 165.300.46 \text{ cuộc gọi}$$

Ý nghĩa : Trong 30 cuộc gọi đến có 0.46 cuộc gọi bị nghẽn không được phục vụ.

- Lưu lượng tổn thất :

$$A_r = A.C = 1.165 = 165 \text{ (Erl)}$$

- Lưu lượng mang

$$A_c = Y = A(1-P(n)) = 1.(1 - 165) = 64/65 \text{ (Erl)}$$

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p style="text-align: center;">Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p style="text-align: center;">Mã đề:85. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	--	--

Ghi chú:*Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Thế nào là hài bậc cao, hài so trộn tần. Vẽ dạng phổ của các hài. Thành phần tần số trộn bậc mấy khó có thể lọc bỏ dễ dàng, vì sao ?

Sóng hài chính là dòng điện không mong muốn làm quá tải cũng như gây ra nhiễu cho hệ thống. còn làm tăng nhiệt độ hệ thống.

Sóng hài bậc cao thường có tần số cao hơn sóng hài ở bậc thứ 50 và vì vậy nó khó có thể bị phát hiện bởi những thiết bị phân tích sóng hài thông thường . Tuy nhiên, thiết bị phân tích chất lượng điện năng Hioki PW3198 có thể dễ dàng phát hiện tổng nhiều tần số cao nhờ có chức năng phân tích sóng hài bậc cao .

Sử dụng biến tần

Việc chọn sử dụng biến tần chính là cách giảm thiểu sóng hài hiệu quả giúp hạ thấp sóng hài đơn giản hợp nhất trong biến tần. Việc chọn sử dụng biến tần giúp giảm sóng hài mà không cần sử dụng biến áp đa xung hay bộ lọc ngoài. Bởi các biến tần sẽ làm giảm thiểu sóng hài sinh ra các thành phần hài bậc thấp ở phía đầu vào với tổng dòng méo thấp hơn 5%. Đây chính là 1 trong những phương pháp xử lý đơn giản mà giá thành thấp nên bạn có thể tham khảo.

Sử dụng cuộn kháng lọc hài

Sử dụng cuộn kháng chặn sóng hài trong các tủ tụ bù chính là cách xử lý sóng hài được nhiều người lựa chọn. Bởi phương pháp này vừa nâng cao chất lượng điện lưới và là giải pháp tốt nhất đối với những ứng dụng cần lọc cho nguồn lưới bị nhiễu nặng. Đồng thời yêu cầu giảm sóng hài gần như không méo.

Sử dụng bộ lọc

Sử dụng bộ lọc là cách xử lý sóng hài được áp dụng cho khá nhiều biến tần được gắn song song với nhau trên cùng 1 đường dây phân phối với nhiệm vụ chính là bù sóng hài điện áp. Bù công suất, bù sóng hài dòng điện.

Bộ lọc sóng hài có thứ tự 0 (ZSF): làm giảm hoặc triệt tiêu sóng hài thứ tự 0 với máy biến áp quấn dây theo kỹ thuật zigzag. Hiệu suất lọc khoảng 60% tới 95%.

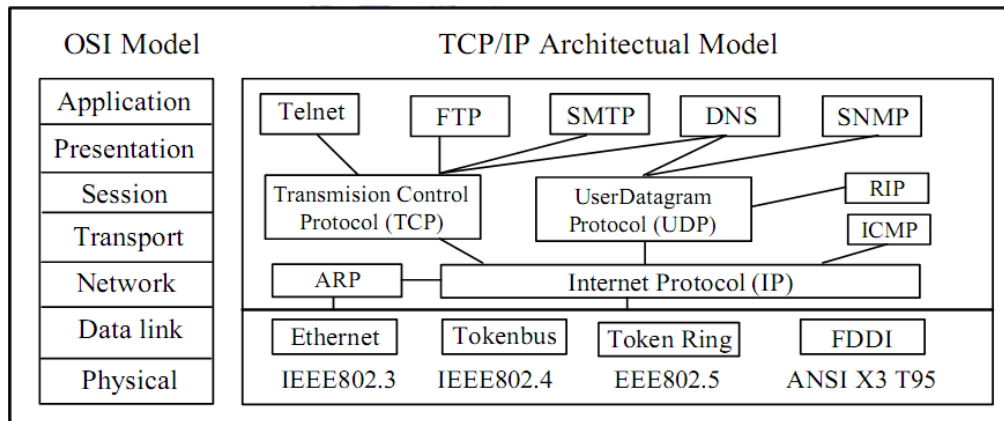
Bộ lọc sóng hài tích cực (Active Harmonic Filter): làm giảm thiểu sóng hài bản cách sinh sản các dạng sóng hài đối nghịch có hiệu suất 80% tới 95%.

- Thành phần tần số cao nào khó lọc bỏ ? vì sao ?

Thành phần sóng hài bậc 3 khó bỏ vì

Câu 2 (3điểm)

Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Mô hình OSI và mô hình kiến trúc của TCP/IP

Mặc dù mô hình tham chiếu OSI được chấp nhận rộng rãi nhưng chuẩn về kỹ thuật mạng tính lịch sử của Internet lại là TCP/IP. Mô hình tham chiếu TCP/IP và chồng giao thức TCP/IP tạo nên khả năng truyền tải dữ liệu giữa hai máy tính bất kỳ trên thế giới. Nếu OSI có 7 lớp riêng biệt thì TCP/IP có bốn lớp: lớp ứng dụng, lớp vận chuyển, lớp Internet(liên kết mạng) và lớp truy xuất mạng.

Đặc điểm	OSI	TCP
Ưu điểm	<ul style="list-style-type: none"> + Mỗi tầng có 1 cấu trúc và chức năng riêng nên dễ dàng xây dựng và sửa chữa. + Có thể tích hợp trong nhiều mạng lưới khác nhau. + Hỗ trợ kết nối có liên kết và kết nối phi liên kết. 	<ul style="list-style-type: none"> + Thiết lập kết nối giữa các loại máy tính khác nhau. + Hoạt động độc lập với hệ điều hành. + Hỗ trợ nhiều giao thức định tuyến. + Có thể hoạt động độc lập. + Hỗ trợ nhiều giao thức định tuyến. + Nhẹ, không gây nhiều áp lực với máy tính hay mạng.
Nhược điểm	<ul style="list-style-type: none"> + Tầng phiên và tầng trình diễn thường không được sử dụng nhiều so với các tầng khác vì chức năng hạn hẹp của nó. + Không hỗ trợ các giao thức, không định nghĩa bất kì giao thức nào. + Nhiều dịch vụ trùng lặp tại các tầng, ví dụ tầng mạng và tầng liên kết dữ liệu. + Các tầng không thể hoạt động song song, tầng dưới phải chờ dữ liệu từ tầng trên. 	<ul style="list-style-type: none"> + Việc cài đặt khá phức tạp, khó để quản lý. + Tầng transport không đảm bảo việc phân phối các gói tin. + Các giao thức trong TCP/IP không dễ để có thể thay thế. + Không tách biệt rõ ràng các khái niệm về dịch vụ, giao diện và giao thức. Do đó nó không hiệu quả để mô tả các công nghệ mới trong mạng mới.

Điểm tương đồng ::

- Chia sẻ kiến trúc chung

Cả 2 mô hình đều là mô hình logic và có kiến trúc tương tự vì cả 2 mô hình đều được xây dựng dựa trên mỗi lớp

- Xác định tiêu chuẩn

Cả 2 lớp đều có các tiêu chuẩn xác định và chúng cũng cung cấp khuôn khổ để thực hiện các tiêu chuẩn và thiết bị

- Quy trình khắc phục sự cố được đơn giản hóa

Cả 2 mô hình đã đơn giản hóa quá trình khắc phục sự cố bằng cách chia nhỏ chức năng phức tạp thành các thành phần đơn giản hơn

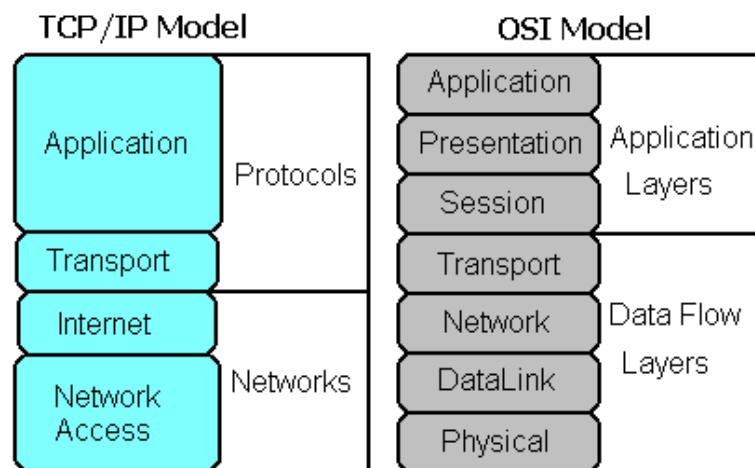
- Các tiêu chuẩn được xác định trước

Các tiêu chuẩn và giao thức đã được xác định trước, những mô hình này không xác định lại chúng, chỉ tham khảo hoặc sử dụng lại chúng. Ví dụ, các tiêu chuẩn Ethernet đã được IEEE xác định trước khi phát triển các mô hình

- Cả 2 đều có chức năng tương tự của các lớp Transport và Network

Chức năng được thực hiện giữa lớp Presentation và lớp Network tương tự như chức năng được thực hiện ở lớp Transport

Tương quan giữa mô hình OSI và TCP/IP :



Hình 51. Tương thích giữa hai mô hình TCP/IP và OSI

Tại lớp ứng dụng có sử dụng một số giao thức dùng cho các dịch vụ về mạng:

HTTP – Hyper Text Transfer Protocol

FTP – File Transfer Protocol

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

DNS – Domain Name System

SNTP – Simple Network Management Protocol

TFTP – Trivial File Transfer Protocol

Lớp vận chuyển sử dụng hai giao thức dùng để truyền tải các gói tin:

TCP – Transmission Control Protocol

UDP – User Datagram Protocol

Lớp mạng sử dụng giao thức IP để định tuyến các gói tin đến đích hiệu quả:

IP – Internet Protocol

ARP – Address Resolution Protocol

RARP – Reverse Address Resolution Protocol

ICMP – Internet Control Message Protocol.

Lớp truy xuất mạng liên hệ đến các kỹ thuật mạng LAN hay WAN đang được dùng: Ethernet, Token Ring, Token Bus,...

Câu 3: (4 điểm)

Trình bày cấu trúc chức năng của hệ thống xDSL? Công nghệ này có điểm gì khác so với công nghệ truyền dữ liệu truyền thống qua đường dây thuê bao? Kỹ thuật mang tính quyết định của sự ra đời công nghệ này là gì? Để quản lý, phân chia các đường dây thuê bao số, nhà cung cấp dịch vụ DSL cần có thiết bị gì?

Hệ thống xDSL là một công nghệ truyền dữ liệu tốc độ cao qua đường dây thuê bao điện thoại. Công nghệ này có cấu trúc chức năng gồm 2 phần chính là DSLAM và Modem.

- DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) là một thiết bị mạng được sử dụng để kết nối các đường dây thuê bao điện thoại với mạng Internet. DSLAM có chức năng chuyển đổi tín hiệu số hóa từ các đường dây thuê bao điện thoại sang tín hiệu số hóa Ethernet để truyền tải qua mạng Internet.
- Modem (Modulator-Demodulator) là thiết bị được sử dụng để kết nối máy tính của người dùng với DSLAM thông qua đường dây điện thoại. Modem có chức năng chuyển đổi tín hiệu số hóa từ máy tính sang tín hiệu analog để truyền tải qua đường dây điện thoại²

Công nghệ xDSL khác với công nghệ truyền dữ liệu truyền thống qua đường dây thuê bao ở chỗ nó cho phép truyền dữ liệu tốc độ cao qua đường dây điện thoại thông thường.

Kỹ thuật mang tính quyết định của sự ra đời công nghệ này là kỹ thuật sử dụng tín hiệu số hóa để truyền dữ liệu qua đường dây điện thoại³.

Để quản lý và phân chia các đường dây thuê bao số, nhà cung cấp dịch vụ DSL cần có thiết bị DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)¹.

- Công nghệ xDSL có nhiều điểm khác biệt so với các công nghệ truyền dẫn cũ. Đầu tiên, các công nghệ xDSL đáng tin cậy hơn các kết nối quay số. Chúng cũng nhanh hơn nhiều, với tốc độ tải xuống và tải lên lên tới 100 Mbps, tùy thuộc vào công nghệ được sử dụng và khoảng cách đến trụ sở chính. Ngoài ra, các công nghệ xDSL được phổ biến rộng rãi và tiết kiệm chi phí, khiến chúng trở thành lựa chọn lý tưởng cho cả người dùng gia đình và doanh nghiệp.

Một ưu điểm khác của xDSL là nó không yêu cầu cơ sở hạ tầng hoặc phần cứng bổ sung. Điều này giúp dễ dàng cài đặt và sử dụng, đồng thời loại bỏ nhu cầu lắp đặt và phí bảo trì tốn kém. Ngoài ra, các công nghệ xDSL tương thích với hầu hết các thiết bị, bao gồm máy tính, điện thoại thông minh và máy tính bảng, khiến chúng trở thành lựa chọn lý tưởng cho những ai muốn duy trì kết nối.

- Kỹ thuật mang tính quyết định cho sự ra đời của công nghệ này là

Một trong những kỹ thuật quan trọng đóng góp cho sự ra đời của xDSL là HDSL (Đường dây thuê bao kỹ thuật số tốc độ bit cao), một trong những phiên bản đầu tiên của xDSL.

HDSL (Đường dây thuê bao kỹ thuật số tốc độ bit cao) là một giao thức viễn thông được chuẩn hoá vào năm 1994. Đây là công nghệ đường dây thuê bao số (DSL) đầu tiên sử dụng phổ tần số cao hơn trên cáp đồng xoắn đôi 1. HDSL ra đời dựa trên chuẩn T1/E1 của Mỹ/ châu Âu. HDSL1 cho phép truyền 1,544Mbps hoặc 2,048Mbps trên 2 hay 3 đôi dây. HDSL2 ra đời sau đó cho phép dùng 1 đôi dây để truyền 1,544Mbps đối xứng 2.

HDSL được ưa dùng do có các đặc tính chẩn đoán nhiều (đo SNR) và ít gây nhiễu xuyên âm. HDSL được dùng bởi các nhà khai thác nội hạt (các công ty điện thoại) hay cung cấp các đường tốc độ cao giữa nhiều tòa nhà hay các khu công sở với nhau 2.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 86. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	--	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Eb/N0 và S/N là gì? Chứng minh công thức mối quan hệ giữa Eb/N0 và S/N.

Eb/N0 là tỷ lệ năng lượng bit trung bình trên nhiễu tạp tại đầu thu (Eb) đến mức nhiễu tạp trung bình được đo bằng công suất (N0), thường được sử dụng để đo lường chất lượng của tín hiệu số trong truyền thông.

S/N là tỷ lệ tín hiệu đến nhiễu tạp, được đo bằng công suất của tín hiệu và nhiễu tạp trên cùng một đơn vị đo lường (thường là dB), thường được sử dụng để đo lường chất lượng của tín hiệu trong các ứng dụng khác như âm thanh, hình ảnh,...

Eb/N0 (Energy per Bit to Noise Power Spectral Density Ratio) và S/N (Signal to Noise Ratio) là hai thước đo tín hiệu được sử dụng rộng rãi trong viễn thông.

S/N Ratio: Đây là một thước đo cho biết năng lượng của tín hiệu so với năng lượng của nhiễu trong kênh truyền. Công thức của S/N ratio là:

$$S/N = 10\log_{10}(P_s/P_n)$$

Trong đó, Ps là công suất của tín hiệu và Pn là công suất của nhiễu.

Eb/N0 Ratio: Đây là một thước đo cho biết năng lượng của mỗi bit dữ liệu so với năng lượng của nhiễu trong kênh truyền. Công thức của Eb/N0 ratio là:

$$Eb/N0 = (P_s / N0) * (R_b / R_s)$$

Trong đó, Ps là công suất của tín hiệu, N0 là mật độ phổ nhiễu, Rb là tốc độ truyền dữ liệu và Rs là tốc độ ký hiệu.

Mối quan hệ giữa Eb/N0 và S/N

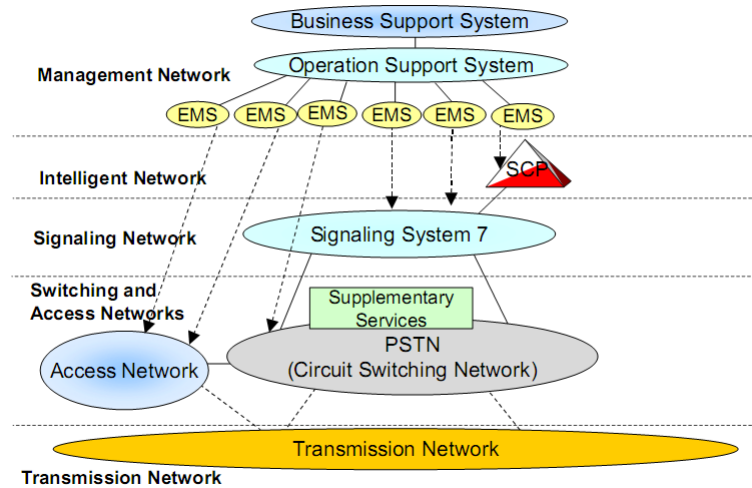
Có mối quan hệ giữa S/N và Eb/N0 ratio trong kênh truyền số. Khi biết S/N ratio, ta có thể tính được Eb/N0 ratio theo công thức sau:

$$Eb/N0 = S/N \times (R_s / R_b)$$

Trong đó, Rs là tốc độ ký hiệu và Rb là tốc độ truyền dữ liệu.

Từ công thức này, ta có thể nhận thấy rằng Eb/N0 ratio phụ thuộc vào S/N ratio và tỉ lệ giữa tốc độ ký hiệu và tốc độ truyền dữ liệu.

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Một mạng điện thoại cố định bao gồm hai phần:

- Cơ sở hạ tầng: là tập hợp các mạng: Mạng truyền dẫn, chuyển mạch, truy nhập, báo hiệu, di động, thông minh.
- Hệ thống thông tin kỹ thuật và kinh doanh mà bao gồm hệ thống hỗ trợ vận hành **OSS** (Operating Support System) và hệ thống hỗ trợ kinh doanh **BSS** (Business Support system).

PSTN là mạng thoại cố định.

- Nó bao gồm việc thiết bị đầu cuối truy nhập vào mạng; truyền dẫn, chuyển mạch, báo hiệu số 7 cho dữ liệu và được cung cấp các dịch vụ như: cuộc gọi miễn phí, mạng riêng ảo, gọi điện bằng thẻ tài khoản...ở chức năng của mạng thông minh.
- Mạng cốt lõi phân biệt PSTN với mạng khác là mạng chuyển mạch kênh Circuit Switching Network
- Mạng viễn thông chịu sự quản lý của Hệ thống hỗ trợ kinh doanh **BSS** và Hệ thống hỗ trợ khai thác, vận hành mạng **OSS để quản lý các thiết bị và các dịch vụ.**

Giải thích các thành phần:

Mạng truyền dẫn có khả năng mang tất cả các loại lưu lượng (thoại, video, dữ liệu).

- Mạng truyền dẫn bao gồm các nút được gọi là bộ ghép kênh và các liên kết giữa các bộ ghép kênh.

Mục tiêu của nó là ghép/tách dữ liệu vào/ra từ các liên kết.

- Tồn tại 3 kỹ thuật ghép kênh: PDH, SDH và D-WDH. Công nghệ đường truyền thường là cáp quang nhưng cũng có thể là cáp xoắn, vô tuyến....

- Mạng truyền dẫn thường chứa hàng trăm bộ ghép và dài hàng mười ngàn km cáp quang.

Mạng chuyển mạch cho phép chuyển mạch dữ liệu từ người gửi đến người nhận thích hợp.

- Một mạng chuyển mạch bao gồm nhiều thiết bị chuyển mạch. Tất cả các thiết bị chuyển mạch dựa vào mạng truyền dẫn là các trung kế số.

Mạng báo hiệu: Trong trường hợp chuyển mạch kênh, dữ liệu báo hiệu được truyền trên một mạng riêng là mạng báo hiệu số 7 (SS7)- báo hiệu ngoài băng.

Mạng thông minh được sử dụng trong các mạng thoại cho việc cung cấp các dịch vụ như cuộc gọi miễn phí, mạng riêng ảo, gọi điện bằng thẻ tài khoản....

Mạng truy nhập cho phép gắn các thiết bị người dùng đến mạng chuyển mạch hoặc mạng truyền dẫn.

- Các thuê bao có một đường dây thuê bao , trong đó có thể là một đường dây tương tự , một luồng ISDN, một đường dây thuê bao , một đường ADSL , vv , để kết nối với mạng PSTN.

EMSs (Element Management Systems) – Hệ thống quản lý thiết bị do nhà cung cấp viễn thông bán. EMSs cho phép các nhà khai thác quản lý thiết bị của họ.

OSS (Operation Support System) – Hệ thống hỗ trợ khai thác, vận hành mạng là sự quản lý mạng và các dịch vụ.

BSS (Business Support System)- Hệ thống hỗ trợ kinh doanh giao tiếp và quản lý khách hàng.

SCP Service Control Point Điểm điều khiển dịch vụ

Câu 3: (4 điểm)

Để tính toán lưu lượng của tuyến kết nối, có thể xây dựng tuyến theo hai mô hình: Hệ thống tổn thất (Loss) và Hệ thống trễ (Delay). Phân biệt 2 hệ thống này và cho biết ý nghĩa của công thức Erlang B với và công thức Erlang C.

Giả thiết tuyến kết nối theo mô hình thống trễ với tốc độ các cuộc gọi đến $\lambda=20$ cuộc/giờ, thời gian chiếm kênh của cuộc gọi là 6 phút. Tính lưu lượng mang, lưu lượng phát sinh của tuyến. Xác suất cuộc gọi bất kỳ phải vào hàng đợi, xác suất cuộc gọi đi được phục vụ ngay, cho $n=4$.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 87. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Trình bày về các tần số của bộ trung tần trong hệ thống thu phát tín hiệu

Các tần số của bộ trung tần trong hệ thống thu phát tín hiệu

■ **Bản chất của bộ trung tần:** Bộ trung tần có nhiệm vụ là:

- + Khuếch đại tín hiệu để đảm bảo độ nhạy cho máy thu
- + Đảm bảo độ chọn lọc các tín hiệu mong muốn, xác định độ rộng giải thông của máy thu
- + Thực hiện AGC (Automatic gain Control) để ổn định mức ra, giảm méo giải điều chế trong hệ thống FM

■ **Các tần số của bộ trung tần:**

Tần số trung tần (IF) là một tần số mà một tần số sóng mang được chuyển như một bước trung gian trong truyền và nhận

– **Mục đích sử dụng tần số trung tần**

+ Tại tần số rất cao (GHz) mạch xử lý tín hiệu hoạt động kém hiệu quả. Thiết bị hoạt động như các bóng bán dẫn không thể cung cấp khuếch đại lớn sẽ không ổn định. Mạch thông thường sử dụng tụ điện và cuộn cảm phải được thay thế bằng các kỹ thuật tần số cao, công kênh như striplines và ống dẫn sóng. Vì vậy, một tín hiệu tần số cao sẽ được chuyển đổi thấp thành tần số IF để sử dụng.

+ Tần số IF có thể được điều chỉnh cho các đài khác nhau, để chuyển đổi tần số khác nhau của các trạm thành một tần số chung để xử lý. Nếu không sử dụng một tần số IF, thì tất cả các bộ lọc phức tạp và thiết bị dò trong một đài phát thanh hoặc truyền hình sẽ phải được điều chỉnh đồng loạt.

+ Nhưng lý do chính để sử dụng một tần số IF là để cải thiện tần số chọn lọc. Trong mạch thông tin liên lạc, một nhiệm vụ rất phổ biến là để tách hay trích xuất các tín hiệu hoặc các thành phần của một tín hiệu gần nhau về tần số được gọi là lọc. Với tất cả các kỹ thuật lọc được biết đến của bộ lọc thì băng thông tăng lên tương ứng với tần số. Vì vậy, để giảm băng thông bằng cách chuyển đổi các tín hiệu tần số cao về tần số thấp hơn gọi là tần số IF và thực hiện lọc ở tần số đó.

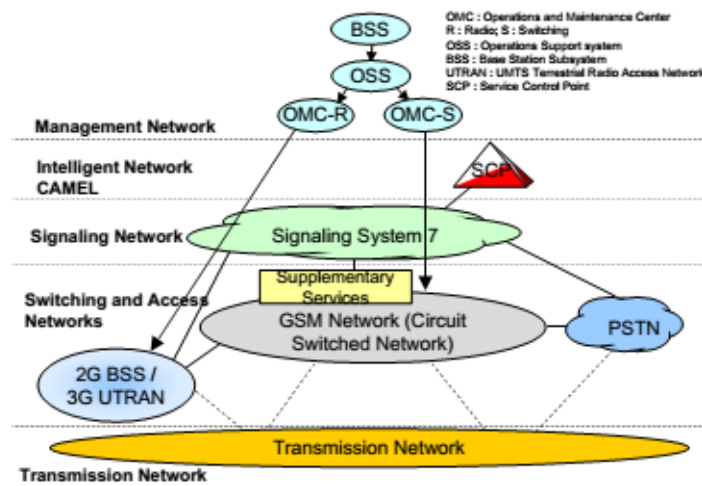
+ Hầu hết các ADC/DAC hoạt động ở tốc độ lấy mẫu thấp, vì vậy đầu vào RF phải được trộn lẫn với IF để được xử lý. Tuy nhiên, những lựa chọn cho tần số IF phụ thuộc vào các thành phần có sẵn như máy trộn, bộ lọc, bộ khuếch đại và một số thành phần khác có thể hoạt động ở tần số thấp hơn.

– **Tần số IF thường được sử dụng:**

- + Thu truyền hình : 30 MHz đến 900 MHz
- + Thu truyền hình tương tự sử dụng hệ thống M: 41,25 MHz (âm thanh) và 45,75 MHz (hình ảnh)
- + Thu truyền hình tương tự sử dụng hệ thống B: 33,4 MHz (âm thanh) và 38,9 MHz (hình ảnh).

- + FM radio thu: 262 kHz, 455 kHz, 1,6 MHz, 5.5 MHz, 10,7 MHz, 10,8 MHz, 11,2 MHz, 11,7 MHz, 11,8 MHz, 21,4 MHz, 75 MHz và 98 MHz
- + PM đài phát thanh thu: 450 kHz, 455 kHz, 460 kHz, 465 kHz, 470 kHz, 475 kHz, 480 kHz
- + Truyền hình vệ tinh: 70 MHz
- + Thiết bị vi sóng trên mặt đất : 250 MHz, 70 MHz hoặc 75 MHz
- + Radar : 30 MHz
- + Thiết bị RF kiểm tra: 310,7 MHz, 160 MHz, 21,4 MHz
- + Vi ba số : 140MHz, 360MHz, 1.2GHz, 1,7GHz

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Dịch vụ vô tuyến gói chung - GPRS (General Packet Radio Service)

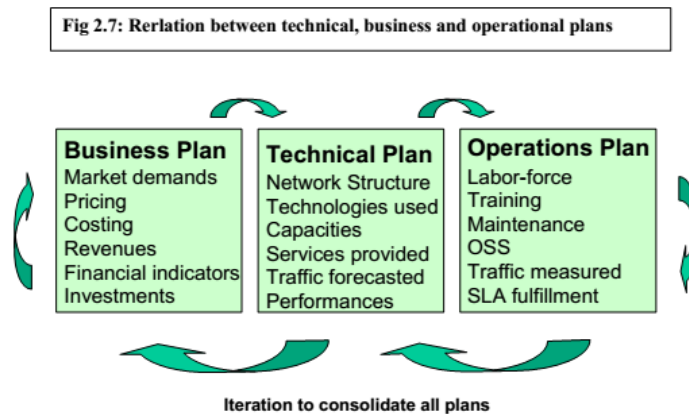
Cấu trúc và nguyên lý động của mạng dịch vụ gói chung – GPRS cũng tương tự như hai mạng PSTN và GSM. Chỉ khác ở chỗ:

- GSM cung cấp dịch vụ thoại, GPRS sử dụng lại cơ sở hạ tầng GSM hiện có để cung cấp dịch vụ chuyển mạch gói đầu cuối – đầu cuối, ví dụ, dịch vụ dữ liệu.
- Chỉ có các **mạng lõi GPRS là mạng chuyển mạch gói** và các **công nghệ truy cập** có thể được xem xét để truy cập vào mạng GPRS là **BSS ở mạng GPRS, EDGE ; UTRAN ở mạng W-CDMA , HSDPA / HSUPA.**
- Trong khi truyền thông thoại yêu cầu 12 kbit / s tại truy cập vô tuyến , GPRS cho phép truy cập vào dịch vụ dữ liệu (ví dụ , WAP) tại một tốc độ bit được kết hợp với các công nghệ truy cập , từ 40 kbit / s cho các công nghệ truy cập GPRS tới 1 Mbit / s cho các công nghệ HSDPA / HSUPA.
- Hơn nữa chi phí của các phiên dữ liệu không chỉ liên quan đến thời gian tồn tại của phiên giao dịch mà còn liên quan đến một số tiêu chí bao gồm khối lượng , thời gian, sự kiện , nội dung dữ liệu...
- GPRS cung cấp giao diện với mạng Internet và Intranet
- GPRS không ảnh hưởng đến phân hệ trạm gốc BSS của GSM (Base Station Subsystem) và Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS - UTRAN của mạng 3G . Đây là điều quan trọng bởi vì 65% chi phí của một mạng di động là do mạng truy cập trong khi 35% còn lại là chi phí của mạng lõi.

- Với mạng GPRS, người dùng truy cập các dịch vụ trên nền IP, hoặc các dịch vụ của Internet hoặc các dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ di động. Vì vậy, GPRS cung cấp hỗ trợ ứng dụng dựa trên IP (E-mail, WAP, WEB, tin nhắn tức thời, tin nhắn đa phương tiện, video, mobile TV, truy nhập băng rộng tới internet...)

Câu 3: (4 điểm)

Thống kê các kế hoạch cần thiết để xây dựng một mạng viễn thông? Khi sắp xếp các kế hoạch đó theo tính chất điều hành hoạt động mạng, kinh doanh và kỹ thuật, hãy trình bày mối liên quan giữa các kế hoạch này.



a. Quy hoạch vị trí tổng đài

Mục đích

- xác định số lượng tổng đài cần lắp đặt, dung lượng
- xác định được vị trí đặt tổng đài
- Tổng chi phí

Thiết bị viễn thông chiếm phần lớn về chi phí mạng viễn thông, thiết kế nhưng thiết bị như vậy là rất quan trọng. Thiết kế, quy hoạch vị trí tổng đài là điều rất quan trọng như là nền tảng của quy hoạch

Quy hoạch vị trí tổng đài nội hạt bao gồm việc xác định khi nào ở đâu và trạm tổng đài rộng bao nhiêu sẽ được lắp đặt.

Có thể có nhiều phương thức đưa dịch vụ theo yêu cầu tới các thuê bao trong một vùng. Chẳng hạn, bạn có thể chia vùng thành số vùng nhỏ hơn, trong trường hợp khác một vùng có thể cung cấp dịch vụ bởi tổng đài đơn. Có thể có nhiều kế hoạch đối với đặt vị trí của các tổng đài và ranh giới của các vùng dịch vụ. Trong bất kỳ trường hợp nào, các thuê bao có thể được cung cấp chất lượng dịch vụ thỏa mãn giá trị nhất định

Tuy nhiên, tổng chi phí mạng phụ thuộc rất lớn vào các giá trị được tạo ra. Vì vậy, mục đích của quy hoạch vị trí tổng đài là để thỏa mãn nhu cầu và giá trị nhất định của chất lượng dịch vụ và thiết lập các hình các tổng đài theo đó giảm thiểu tổng chi phí mạng

b) quy hoạch mạng truyền dẫn

Mạng truyền dẫn đưa ra một mạng vật lý để trang bị các kênh cho mạng mạch logic giữa các tổng đài. Mặt khác, xây dựng một mạng đường truyền dẫn cũng là xây dựng các tuyến thực cho mạng. Ví dụ,

mạng logic kiểu sao được thực hiện theo các dạng vật lý như mạng truyền dẫn kiểu vòng và kiểu sao như sau

Các yêu cầu về cấu hình đối với mạng TD

Có thể có nhiều dạng vật lý. Tuy nhiên, phải thỏa mãn các điều kiện về chất lượng truyền dẫn, hiệu quả kinh tế, độ tin cậy,...

Hiệu quả kinh tế

Dung lượng truyền dẫn và các đơn vị tạo nhóm kênh tối ưu nhất phải được lựa chọn bằng cách xem xét cân nhắc giữa **chi phí ghép kênh** và **chi phí tuyến truyền dẫn** để có được một mạng truyền dẫn kinh tế.

Độ tin cậy

Độ ổn định chất lượng phải được giữ ở mức thích hợp mà theo đó chỉ cho phép tỷ lệ lỗi nhất định đối với các thiết bị mạng lưới.

Chất lượng truyền dẫn

Cấu hình mạng đơn giản

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p style="text-align: center;">Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p style="text-align: center;">Mã đề: 88. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Định nghĩa, ý nghĩa và tính chất của độ bất ngờ của tin, entropy của nguồn tin.

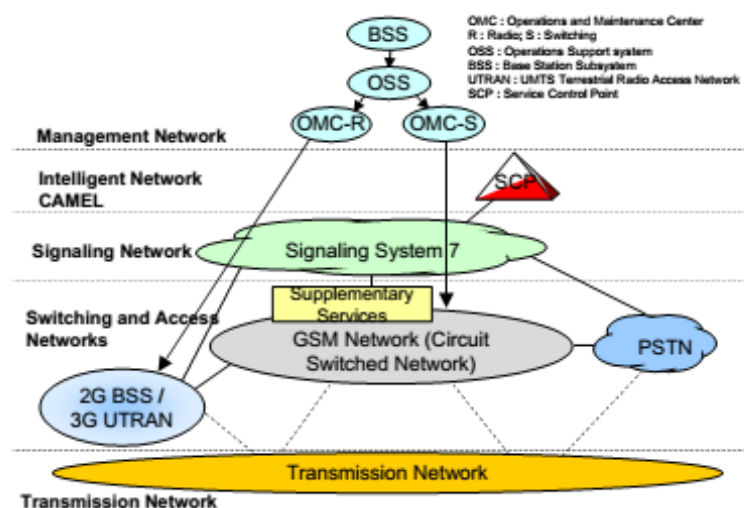
Độ bất ngờ của tin (surprise, hay còn gọi là giá trị thông tin) là một khái niệm trong lý thuyết thông tin, nó được dùng để định lượng mức độ bất ngờ của một sự kiện xảy ra.

Độ bất ngờ của tin được tính bằng nghịch đảo của xác suất xảy ra của sự kiện đó và được đo bằng đơn vị bit. Ý nghĩa của độ bất ngờ là cho biết mức độ quan trọng của thông tin. Các sự kiện xảy ra với xác suất cao (ít bất ngờ) sẽ cung cấp ít thông tin hơn so với các sự kiện xảy ra với xác suất thấp (nhiều bất ngờ). Độ bất ngờ của tin cũng được sử dụng để đánh giá khả năng của một mô hình dự báo.

Entropy của nguồn tin (hay còn gọi là thông lượng của nguồn tin) là một khái niệm trong lý thuyết thông tin, nó được dùng để định lượng mức độ không chắc chắn của thông tin được sản xuất bởi một nguồn tin. Entropy của nguồn tin được tính bằng trung bình của độ bất ngờ của các ký hiệu trong nguồn tin.

Tính chất của entropy của nguồn tin là nó sẽ đạt giá trị cực đại khi các ký hiệu trong nguồn tin được phân phối đều (không có ký hiệu nào xuất hiện với xác suất cao hơn). Nó cũng được sử dụng để đánh giá hiệu suất nén của các thuật toán nén dữ liệu. Các thuật toán nén dữ liệu sẽ đạt hiệu quả tốt khi entropy của nguồn tin là thấp.

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Mạng thoại di động GSM. Nó giống như PSTN (bao gồm các mạng truyền dẫn, chuyển mạch, truy nhập, mạng thông minh và mạng quản lý) nhưng hỗ trợ một dịch vụ bổ sung được gọi là **thiết bị đầu cuối di động**

- Giống như PSTN, nó bao gồm một tầng **chuyển mạch kênh GSM** với các Trung tâm chuyển mạch mobile MSCs được gọi là phân hệ mạng NSS (Network Subsystem)

- Sự **truy nhập của thiết bị đầu cuối vào mạng** nhờ mạng truy nhập vô tuyến RAN (Radio Access Network) được gọi là **Phân hệ trạm gốc BSS (Base Station Subsystem) trong mạng 2G và Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS –UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) trong mạng 3G**. BSS/UTRAN-Hai mạng này gồm các trạm gốc và các trạm điều khiển trạm gốc.
- Các **Trung tâm chuyển mạch di động MSCs** của mạng GSM **giao tiếp với mạng thoại chuyển mạch công cộng PSTN** để có thể **truyền thông giữa thiết bị đầu cuối cố định và di động**.
- Do mạng GSM là mạng thoại nên sử dụng báo hiệu số 7- SS7 để truyền thông tin báo hiệu giữa BSS/UTRAN và phân hệ mạng NSS và giữa các trung tâm chuyển mạch di động MSCs trong NSS và giữa NSS với PSTN.
- Mạng thông minh được gọi là Mạch logic cao cấp của những ứng dụng di động - CAMEL (Customized Application Mobile Network Enhanced Logic). GSM cung cấp tính di động thiết bị đầu cuối, còn CAMEL cung cấp tính di động dịch vụ.
- Việc quản lý BSS / UTRAN được xử lý bởi **OMC -R (OMC Radio)-Trung tâm quản lý và vận hành vô tuyến**.
- Việc quản lý các MSC được xử lý bởi **OMC -S (Switching)- Trung tâm quản lý và vận hành chuyển mạch** . OMC -R và OMC -S do các nhà cung cấp viễn thông cung cấp cùng với thiết bị mà trung tâm vận hành và quản lý OMC phải quản lý.
- **Nhà cung cấp dịch vụ di động** xây dựng **hệ thống hỗ trợ hoạt động OSS** và **phân hệ trạm gốc BSS**.

Câu 3: (4 điểm)

Để tính toán lưu lượng của tuyến kết nối, có thể xây dựng tuyến theo hai mô hình: Hệ thống tổn thất (Loss) và Hệ thống trễ (Delay).

Giả sử tuyến kết nối trên xây dựng theo mô hình hệ thống trễ và cần các **lý thuyết hàng đợi** cho các bản tin đến một Swich có phân bố Poisson với tốc độ là 1/10 (tin/phút), và các bản tin được phục vụ có tốc độ là 1/8 (tin /phút).

(a) Tìm số bản tin trung bình L, thời gian trung bình một bản tin trong hệ thống W và thời gian trung bình của bản tin trong hàng đợi W_q .

Giả sử rằng tốc độ đến của các bản tin gia tăng 10 %. Tìm thay đổi tương ứng của L, W, và W_q . **Có nhận xét gì về hệ thống khi tốc độ đến tăng lên như vậy.**

Để tính toán số lượng bản tin trung bình, thời gian trung bình một bản tin trong hệ thống và thời gian trung bình của bản tin trong hàng đợi, ta sử dụng lý thuyết hàng đợi với các thông số sau:

- Tốc độ đến (λ) = 1/10 tin/phút
 - Tốc độ phục vụ (μ) = 1/8 tin/phút
- a. Số bản tin trung bình: Dựa trên mô hình hàng đợi M/M/1 (Poisson đến, một máy phục vụ, và FIFO), ta có:
- Tỷ lệ hệ số sử dụng dịch vụ (ρ) = $\lambda/\mu = (1/10) / (1/8) = 4/5 = 0.8$
 - Số bản tin trung bình trong hệ thống (L) = $\rho/(1 - \rho) = (0.8) / (1-0.8) = 4$
 - Thời gian trung bình một bản tin trong hệ thống (W) = $1/(\mu - \lambda) = 1/((1/8) - (1/10)) = 20$ phút

- Thời gian trung bình của bản tin trong hàng đợi (W_q) = $L/\lambda = (4) / (1/10) = 40$ phút

b. Nếu tốc độ đến của các bản tin tăng lên 10%, ta có:

- Tốc độ đến mới (λ') = $1/10 + (1/10)*10\% = 11/100$ tin/phút
- Tỷ lệ hệ số sử dụng dịch vụ mới (ρ') = $\lambda'/\mu = (11/100) / (1/8) = 11/12$
- Số bản tin trung bình mới (L') = $\rho'/(1 - \rho') = (11/12) / (1-11/12) = 11/2 = 5.5$
- Thời gian trung bình một bản tin trong hệ thống mới (W') = $1/(\mu - \lambda') = 1/((1/8) - (11/100)) = 22.857$ phút
- Thời gian trung bình của bản tin trong hàng đợi mới (W_q') = $L'/\lambda' = (5.5) / (11/100) = 50$ phút

Ta thấy rằng khi tốc độ đến tăng lên, số bản tin trung bình trong hệ thống và thời gian trung bình một bản tin trong hệ thống cũng tăng lên. Thời gian trung bình của bản tin trong hàng đợi cũng tăng lên

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 89. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	--	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

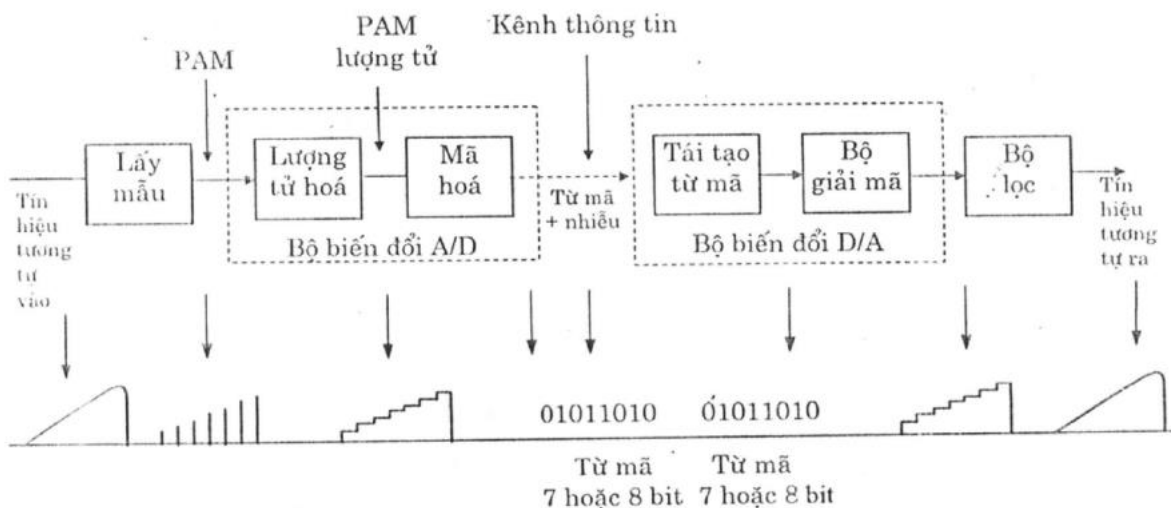
Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Phân biệt các kỹ thuật mã hoá tín hiệu cơ bản: PCM, DPCM, ADPCM, DM, và cách thực hiện, số bit mã hoá, tốc độ bit

Có một số phương pháp chuyển tín hiệu analog thành tín hiệu số (chuyển đổi A/D) đó là:

- + Điều xung mã PCM (Pulse Code Modulation).
- + Điều xung mã vi sai DPCM (Differential PCM).
- + Điều xung mã vi sai tự thích nghi ADPCM (Adaptive DPCM).
- + Điều chế Delta DM.

ĐIỀU XUNG MÃ PCM:



Cấu hình cơ bản của hệ thống truyền tin PCM

Định nghĩa: PCM (Pulse Code Modulation)

- PCM là quá trình chuyển đổi cơ bản một tín hiệu tương tự sang tín hiệu số mà thông tin chứa đựng trong các mẫu tín hiệu tương tự liên tục được thay thế bằng các bit số nối tiếp.

PCM được thực hiện theo 1 qui trình 4 bước có nguyên tắc như sau:

1 Bước 1: *Lọc* nhằm hạn chế phổ tần của tín hiệu liên tục cần truyền.

1 Bước 2: *Lấy mẫu tín hiệu* thoại là khai triển có chu kỳ tín hiệu để thu được biên độ có giá trị tức thời

(tức là lấy giá trị của biên độ tại thời điểm nhất định).

1 Bước 3: *Lượng tử hoá biên độ* bằng cách chia biên độ của xung lấy mẫu thành các mức và lấy tròn biên độ xung đến mức gần nhất.

1 Bước 4: *Mã hoá* là thay thế 1 xung đã được lượng tử thành một dãy bit nhị phân gọi là từ mã.

Tốc độ truyền ký hiệu PCM là $v = \text{số bit của từ mã } m \times \text{tần số lấy mẫu } f_{LM}$

Số bit nhị phân m trong từ mã PCM = $\log_2 Q$

VD:

$$f_{LM} = 2f_{max} = 8\text{kHz}.$$

Khi sử dụng hệ thống có số mức là $Q=256$.

Thì số bit nhị phân là: $m = \log_2 Q = 8$.

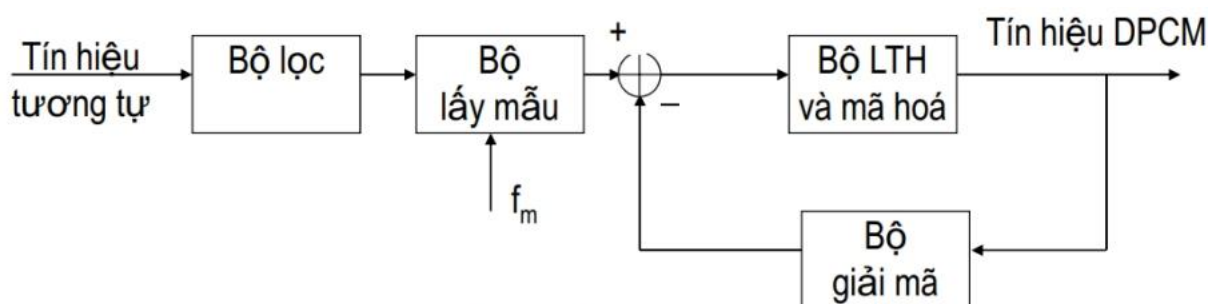
Tốc độ bit: $v = f_{LM} \times m = 64 \text{ kbit/s}$.

ĐIỀU XUNG MÃ VI SAI DPCM

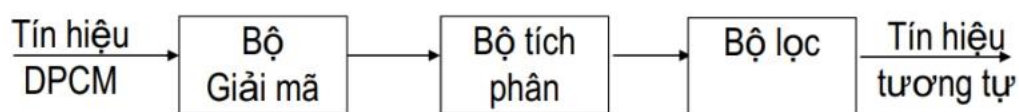
Cơ sở lý thuyết:

Đối với kỹ thuật PCM, tốc độ bit là 64kb/s (8bit/125ms), chiếm băng tần 32kHz. Tiếng nói của chúng ta biến đổi khá chậm (do cơ cấu phát âm của con người bao gồm các cơ và xương). Sai lệch giữa hai mẫu kề nhau thường nhỏ hơn giá trị của từng mẫu: $S_{n+1} - S_n < \min(S_n, S_{n+1})$. Mã hóa độ sai lệch giữa các mẫu tiếng nói liên tiếp và chỉ cần số bit ít hơn để mã hóa. Phương pháp DPCM làm giảm độ rộng băng tần còn một nửa đó là giảm số bit của từ mã đi một bit. Nguyên tắc DPCM là chỉ giá trị độ chênh lệch giữa các mẫu liên kế nhau sẽ được mã hóa và truyền đi. Vì độ chênh lệch giữa các mẫu cạnh nhau thường nhỏ hơn trị số biên độ của các xung lấy mẫu nên đặc trưng cho độ chênh lệch này cần số bit ít hơn.

Sơ đồ khối của máy phát và máy thu DPCM



a - Máy phát



b- Máy thu

1 Tín hiệu analog qua bộ lọc để hạn chế băng tần, qua bộ lấy mẫu với tần số lấy mẫu là 8 KHz. Xung lấy mẫu ở thời điểm t_0 được đưa vào đầu vào thứ nhất của bộ trừ. Đầu vào kia là xung bậc thang của điểm lấy mẫu trước t_0 một khoảng là 125ms (chu kỳ lấy mẫu).

1 Nghĩa là: Xung lấy mẫu tại thời điểm t_0 và xung hàm bậc thang tại thời điểm (t_0-125) ms được đưa vào bộ trừ. Đầu ra bộ trừ được hiệu số gọi là số gia $\pm DU$.

1 Số gia $\pm DU$ này được đưa vào khối lượng tử, sau lượng tử sẽ mã hoá thành từ mã tương ứng. Trong DPCM giá trị lượng tử của số gia thường bé hơn giá trị tuyệt đối của các xung bậc thang và xung lấy mẫu tạo ra số gia ấy. Chính vì vậy mà từ mã trong DPCM đã giảm đi 2 lần. Vì vậy tốc độ truyền cũng giảm đi 2 lần.

Đối với kỹ thuật DPCM, tốc độ bit là 56kb/s (7bit/125ms)

ĐIỀU CHẾ XUNG MÃ THÍCH NGHI ADPCM

Nhiều nguồn tín hiệu thực tế là không dừng nhưng tựa dừng (thay đổi chậm). Các bộ mã hoá trong các hệ thống PCM và DPCM được tính toán trên cơ sở tín hiệu vào dừng và được mô hình hoá đối với các nguồn tín hiệu tựa dừng. Nếu bộ lượng tử đều PCM được sử dụng thì trị trung bình của tạp âm lượng tử bằng 0, phương sai hoặc công suất tạp âm lượng tử bằng $D^2/12 \gg$ giá trị là không đổi (quá trình dừng).

Các thuật toán được phát triển cho điều chế xung mã vì sai tự thích nghi khi mã hoá tín hiệu tiếng nói bằng cách sử dụng *bộ lượng tử hoá và bộ dự đoán tự thích nghi*. *Bộ lượng tử hoá tự thích nghi* thay đổi bước lượng tử của nó phù hợp với phương sai của các xung lấy mẫu tín hiệu đi qua. *Bộ dự đoán tự thích nghi* sử dụng thuật toán tự thích nghi LMS để xác định bộ số (ai) cho thích hợp nhất sao cho giá trị dự đoán gần giá trị mẫu nhất.

Có hai loại hệ thống tự thích nghi:

1 Thứ nhất là hệ thống ADPCM đánh giá ngược: hệ thống này chỉ có bộ lượng tử tự thích nghi và thường gọi tắt là DPCM APB - AQB.

1 Loại thứ hai là hệ thống ADPCM đánh giá thuận: hệ thống này kết hợp cả bộ lượng tử hoá tự thích nghi và bộ dự đoán tự thích nghi. Loại này gọi tắt là DPCM - APF – AQF

1 Hệ thống ADPCM đánh giá thuận:

Thông tin mức tín hiệu được truyền đến bộ mã hoá ở xa khi sử dụng 5, 6 bit cho một xung lấy mẫu trên cỡ bước. Cho phép bảo vệ thông tin cỡ bước ở phía phát bằng cách thêm bit dư. Độ trễ đánh giá được tạo ra trong hoạt động mã hoá (bằng 16ms cho tiếng nói). Cỡ bước D của nó đổi mới mỗi lần mỗi khối và giữ không đổi suốt trong thời gian một khối của N mẫu. Đánh giá dựa trên cơ sở các mẫu không lượng tử

1 Hệ thống ADPCM đánh giá ngược.

Thông tin về cỡ của bước D được tách ra từ trạng thái trước đó của bộ lượng tử hoá. Không có trễ của đánh giá. Tạp âm lượng tử làm giảm đặc tính bám sát mức và giảm đặc tính hơn nữa khi tăng cỡ của bước. Đây là hệ thống phi tuyến có hồi và có thể không tránh khỏi vấn đề về sự ổn định. Hệ thống ADPCM có chất lượng tiếng nói tốt tại tốc độ 32kbit/s.

ĐIỀU CHẾ DELTA

1 Điều chế Delta là một loại điều chế xung mã vì sai DPCM trong đó mỗi từ mã chỉ có một bit nhị phân. Trong điều chế Delta, giá trị dự đoán sẽ được so sánh với giá trị mẫu, kết quả là được một độ lệch, độ chênh lệch giữa chúng được lượng tử thành một trong hai trị số biên độ $+D$ hoặc $-D$ và vì vậy bộ mã hóa chỉ cần 1 bit để mã hóa giá trị độ lệch này

1 Ưu điểm của điều chế Delta so với các loại điều chế của các hệ thống PCM khác là các mạch đơn giản và dễ dàng chế tạo bộ codec.

1 Điều chế Delta là phương pháp mã hoá đơn giản nhất hiện có.
1 Để phối hợp với các hệ thống bit cao, Điều chế Delta thông thường phải tăng dần tần số lấy mẫu một cách đáng kể.

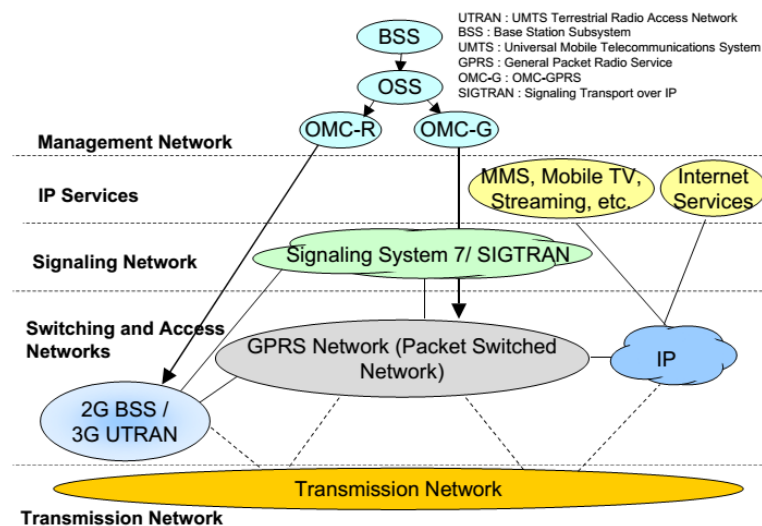
1 Vì số bit trong một từ mã chỉ là một nên:

Tốc độ bit của điều chế Delta = Tần số lấy mẫu f_{lm} .

1 Tần số lấy mẫu f_{lm} để tránh quá tải sườn là:

$f_{lm} \geq 2p.f_{max}.X/D$

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



- Mạng gói di động: GPRS (Dịch vụ vô tuyến gói chung)
- Truy nhập băng rộng và các dịch vụ băng rộng
- Xu hướng hiện nay là cung cấp khả năng truy cập băng thông rộng cho khách hàng và một gói dịch vụ băng thông rộng đi kèm bao gồm IPTV (truyền hình phát sóng, video theo yêu cầu) và Điện thoại IP. Điều này đúng với truy cập cố định và di động. Truy cập cố định bao gồm các công nghệ FTTx, xDSL, cáp, WiMAX trong khi truy cập di động bao gồm HSDPA/HSUPA, HSPA+ (3G+), EPS (4G) và EVDO (Dữ liệu tiến hóa chỉ được sử dụng để cung cấp truy cập dữ liệu tốc độ cao trong các mạng dựa trên CDMA2000).

- Cùng một mạng IP kết nối bất kỳ công nghệ truy cập băng thông rộng nào có sẵn và hỗ trợ kiến trúc dịch vụ dựa trên IP. IMS (IP Multimedia Subsystem) là một kiến trúc dịch vụ được tiêu chuẩn hóa cho các dịch vụ đa phương tiện như điện thoại IP, IPTV, hiện diện, nhắn tin, IP-Centerx, Hội nghị, v.v. Ngoài các dịch vụ IP do nhà cung cấp dịch vụ cung cấp, người dùng có thể truy cập vào bất kỳ Dịch vụ Internet (Web, thư, truyền tệp, phát trực tuyến, điện thoại Internet, v.v.)

Hệ thống gồm 5 lớp: Quản lý mạng, Dịch vụ IP, Mạng báo hiệu, Chuyển mạch và truy nhập mạng, Mạng truyền dẫn

Phần quản lý mạng bao gồm: BSS và OSS

1. Phân hệ vô tuyến BSS

BSS thực hiện nhiệm vụ giám sát đường ghép nối vô tuyến liên kết kênh vô tuyến với máy phát và quản lý cấu hình các kênh.

Phân hệ BSS gồm 2 phần:

- Khối điều khiển vô tuyến số BSC (Base Station Controller).
- Các trạm thu phát gốc BTS (Base Transceiver Station)

Thiết bị điều khiển trạm gốc BSC (Base Station Controller) làm việc như một thiết bị chuyển mạch cho phân hệ BSS.

Chức năng của BSC

- a. Quản lý mạng vô tuyến**
- b. Quản lý trạm gốc**
- c. Điều khiển nối thông máy di động**
- d. Quản lý mạng truyền dẫn**

BTS Trạm gốc : Có chức năng thu, phát tín hiệu và kết nối giữa hệ thống với thiết bị đầu cuối thông qua giao diện vô tuyến.

2. Trung tâm vận hành và bảo dưỡng OMC

OMC bao gồm cho cả phần vô tuyến và phần chuyển mạch, là một mạng máy tính cục bộ LAN. Hệ thống này được nối với các phần tử của mạng như MSC, HLR/AUC, VLR BSC, BTS....

Phần dịch vụ IP:

Bao gồm các dịch vụ Internet, Mobile TV, Streaming,... đây là các dịch vụ được phát triển dựa trên mạng Internet.

Phần mạng báo hiệu:

Sử dụng mạng báo hiệu số 7 và báo hiệu qua mạng IP

Phần mạng chuyển mạch và truy nhập:

Bao gồm mạng GPRS (Mạng chuyển mạch gói) qua giao thức IP

2G BSS, 3G UTRAN là các phân hệ khác của chuyển mạch

Phần truyền dẫn

Sử dụng mạng truyền dẫn vô tuyến

⇒ Từ các dữ kiện ở trên, có thể dễ dàng nhận ra được đây là sơ đồ hệ thống GPRS dựa trên hệ thống GSM.

GPRS sử dụng lại cơ sở hạ tầng GSM hiện có để cung cấp các dịch vụ chuyển mạch gói end-to-end, tức là các dịch vụ dữ liệu. Trong khi mạng lõi gói di động là được gọi là GPRS, các công nghệ truy cập có thể được coi là truy cập vào GPRS mạng là GPRS (BSS), EDGE (BSS), W-CDMA (UTRAN), HSDPA / HSUPA (UTRAN).

Trong khi giao tiếp thoại yêu cầu 12 kbit / s khi truy cập vô tuyến, GPRS cho phép truy cập dịch vụ dữ liệu (ví dụ: WAP) ở tốc độ bit được liên kết với công nghệ truy cập, từ

40 kbit / s đối với công nghệ truy cập GPRS đến 1 Mbit / s đối với công nghệ HSDPA / HSUPA.

Hơn nữa, chi phí của phiên dữ liệu không liên quan đến thời lượng duy nhất của phiên nhưng liên quan đến một số tiêu chí bao gồm khối lượng, thời lượng, sự kiện, nội dung, v.v. GPRS cung cấp các giao diện với mạng Intranet và Internet.

GPRS không ảnh hưởng đến GSM BSS (Trạm gốc) và 3G UTRAN. Với mạng GPRS, người dùng truy cập vào các dịch vụ dựa trên IP, những dịch vụ của Internet hoặc của nhà cung cấp dịch vụ di động. Do đó, GPRS cung cấp ứng dụng dựa trên IP rộng rãi hỗ trợ (E-mail, WAP, WEB, nhắn tin nhanh, nhắn tin đa phương tiện, phát video trực tuyến, truyền hình di động, truy cập Internet băng thông rộng, v.v.).

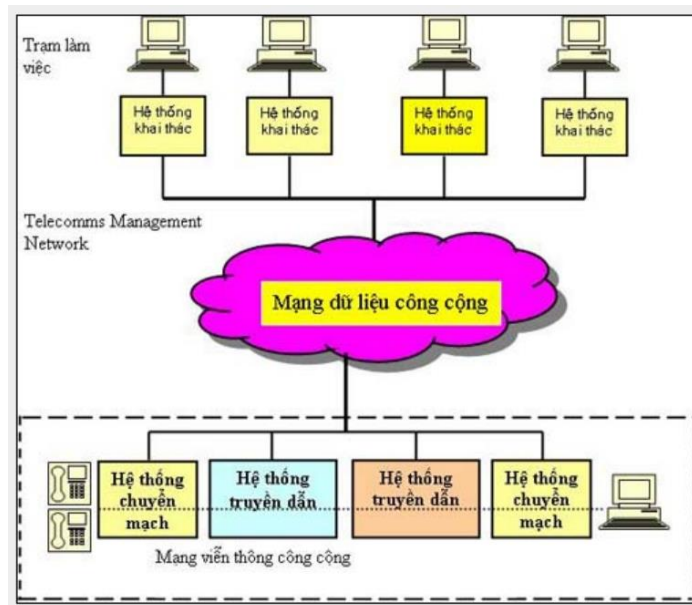
Câu 3: (4 điểm)

Đưa tuyến kết nối trên vào vận hành khai thác, giám sát và bảo dưỡng, cần xây dựng mạng quản lý cho tuyến. Trình bày khái niệm, nguyên lý của mạng quản lý TMN và quan hệ giữa TMN với mạng viễn thông. **Phân biệt TMN và SNMP.**

Mạng quản lý mạng viễn thông TMN (Telecommunication Management Network)

- ❖ TMN là mạng quản lý viễn thông, cung cấp các hoạt động quản lý liên quan đến MVT, qua đó các nhà khai thác mạng, các nhà quản lý mạng sẽ thực hiện được các quyết định quản lý của mình
- Mục đích: khai thác, bảo dưỡng và kiểm soát mạng một cách hiệu quả nhất và cung cấp số liệu thu được qua những hoạt động trên cho việc quy hoạch thiết kế và xây dựng

Dự án xây dựng trung tâm quản lý mạng viễn thông quốc gia đang trong quá trình chuẩn bị để tiến tới triển khai.



Mối liên hệ chức năng giữa TMN và mạng viễn thông

Kiến trúc quản lý TMN

- Chức năng phần tử mạng NEF.
- Chức năng hệ thống điều hành OSF.
- Chức năng trạm làm việc WSF.
- Chức năng thích ứng QAF
- Chức năng trung gian MF.

• Chức năng phần tử mạng NEF

NEF (Network Element Function) là một khối chức năng thông tin của TMN nhằm mục đích giám sát hoặc điều khiển.

NEF cung cấp các chức năng viễn thông và chức năng hỗ trợ mạng quản lý.

Chức năng hệ điều hành OSF

OSF (Operation System Function) cung cấp các chức năng quản lý. OSF xử lý các thông tin quản lý nhằm mục đích giám sát phối hợp và điều khiển mạng viễn thông.

Hỗ trợ ứng dụng các vấn đề về cấu hình, lỗi, hoạt động, tính toán, và quản lý bảo mật.

Chức năng tạo cơ sở dữ liệu

Hỗ trợ cho khả năng giao tiếp giữa người và máy thông qua thiết bị đầu cuối của người sử dụng.

Các chương trình phân tích cung cấp khả năng phân tích lỗi và phân tích hoạt động.

Khuôn dạng dữ liệu và bản tin hỗ trợ thông tin giữa hai thực thể chức năng TMN

Phân tích và quyết định, tạo khả năng cho đáp ứng quản lý.

Chức năng trạm làm việc WSF

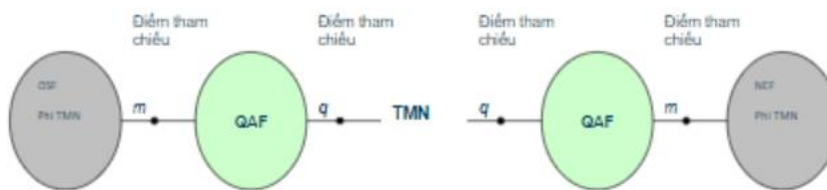
WSF (Work Station Function) cung cấp chức năng cho hoạt động liên kết giữa người sử dụng với OSF.

WSF có thể được xem như chức năng trung gian giữa người sử dụng và OSF.

Chức năng thích ứng Q

QAF (Q Adapter Function) cung cấp sự chuyển đổi để kết nối NEF hoặc OSF tới TMN, hoặc những phần tử mạng không thuộc TMN với TMN một cách độc lập.

Chức năng thích ứng Q được sử dụng để liên kết tới các phần tử TMN mà chúng không hỗ trợ các điểm tham chiếu TMN chuẩn.



Chức năng trung gian MF

MF (Mediation Function) hoạt động để truyền thông tin giữa OSF và NEF.

Chức năng trung gian hoạt động trên thông tin truyền qua giữa các chức năng quản lý và các đối tượng quản lý.

MF cung cấp một tập các chức năng cổng nối (Gateway) hay chuyển tiếp (Relay).

Các chức năng của MF:

- Các chức năng truyền tải thông tin ITF (Information Transfer Function).
- Biến đổi giao thức.
- Biến đổi bản tin.
- Biến đổi tín hiệu.
- Dịch/ ánh xạ địa chỉ.
- Định tuyến.
- Tập trung.

❖ Quan hệ giữ TMN và mạng viễn thông :

+ TMN và mạng viễn thông có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. TMN được sử dụng để giám sát và điều khiển các hệ thống viễn thông trong khi mạng viễn thông được sử dụng để truyền tải thông tin giữa các điểm trong một khu vực cụ thể. TMN cung cấp cho mạng viễn thông khả năng giám sát và điều khiển hệ thống viễn thông của nó.

+ Mạng quản lý TMN bao gồm các thành phần như: các thiết bị quản lý, các phần mềm quản lý, các giao thức quản lý và các nguyên tắc quản lý.

SNMP (Simple Network Management Protocol) là một giao thức quản lý mạng được sử dụng rộng rãi trong các mạng viễn thông. SNMP được thiết kế để giám sát và điều khiển các thiết bị trong mạng như máy tính, router, switch,... SNMP hoạt động dựa trên giao thức UDP và được xây dựng trên cơ sở mô hình OSI.

- ❖ **Phân biệt giữa TMN và SNMP:** TMN và SNMP khác nhau về cách tiếp cận vấn đề quản lý mạng. TMN được thiết kế để giải quyết vấn đề quản lý mạng trong khi SNMP được thiết kế để giải quyết vấn đề giám sát và điều khiển thiết bị mạng.
- Simple Network Management Protocol hay SNMP là giao thức mạng được dùng để giám sát và quản lý các thiết bị trong mạng giao thức Internet. Thông thường, SNMP được nhúng trong

những thiết bị cục bộ, chẳng hạn như router, switch, server, tường lửa hay điểm truy cập không dây cho phép truy cập bằng địa chỉ IP

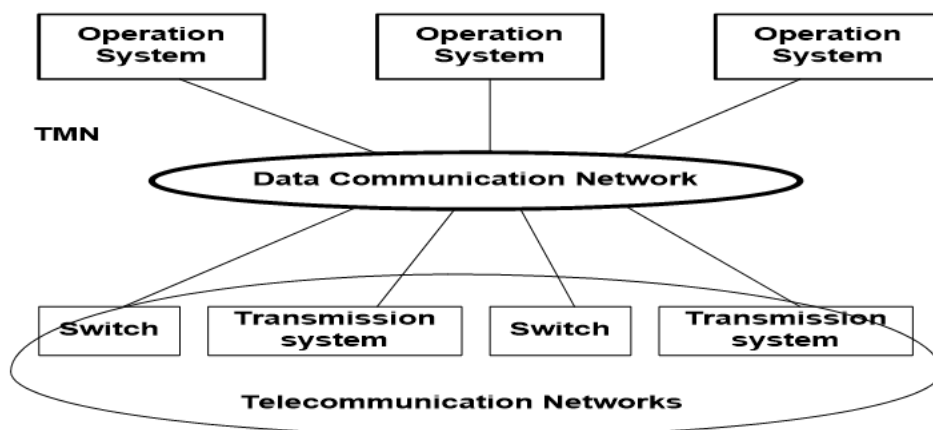
- TMN là một mô hình quản lý mạng viễn thông, trong khi SNMP là một giao thức quản lý mạng.
- TMN được xây dựng trên cơ sở mô hình OSI, trong khi SNMP không.
- TMN có thể được triển khai trên nhiều giao thức khác nhau như TCP/IP, X.25,... trong khi SNMP chỉ hoạt động trên giao thức UDP.

Nguyên lý của TMN :

TMN gồm có một bộ hệ thống vận hành (OSs), hệ thống mạng thông tin dữ liệu, và các thành phần của hệ thống mạng được quản lý. Nó cung cấp tình trạng hoạt động và thực hiện các chức năng quản lý hoạt động (giám sát và điều khiển) đối với các thành phần, hệ thống mạng có liên quan đến và rơi vào phần mà TMN được quyền quản lý (ví dụ : thành phần chuyển mạch, hệ thống truyền dẫn...). Trong mạng thông tin dữ liệu TMN sử dụng để truyền tải thông tin quản lý đến đối tượng mà nó quản lý có thể một là cùng nằm trong mạng TMN hoặc một mạng thông tin được chỉ định khác.

Quan hệ giữa TMN và mạng viễn thông.

TMN quản lý không những đối với hệ thống mạng viễn thông rộng và khác nhau mà còn rộng hơn nữa là thiết lập cơ sở quản lý cho các thành phần thiết bị mạng và phần mềm trong mạng, nó tạo ra thành các hệ thống mạng và dịch vụ được thực hiện cho mỗi hệ thống.



+ Mỗi kiểu hệ thống mạng được bao gồm nhiều thiết bị khác nhau. Thiết bị của hệ thống mạng bao gồm những thiết bị chẳng hạn như thiết bị truyền dẫn đầu cuối, chuyển mạch kỹ thuật số, và chuyển mạch tương tự... Nhiều trong số những thiết bị mạng này bao gồm phần mềm mà nó phải được quản lý, vì tương ứng với mỗi kiểu loại hệ thống mạng này cung cấp nhiều dịch vụ thay đổi khác nhau, quản lý dịch vụ là phần không thể tách rời và cũng là cơ sở đối tượng quản lý của TMN. Quản lý dịch vụ phải bao gồm vừa dịch vụ bên nhận và dịch vụ viễn thông cần cung cấp cho khách hàng.

Phân biệt TMN và SNMP.

SNMP là viết tắt của từ Simple Network Monitoring Protocol (tiếng Việt gọi là Giao thức giám sát mạng đơn giản). Nó là một giao thức để truyền thông tin quản lý trong mạng, đặc biệt là sử dụng trong mạng LAN, tùy thuộc vào phiên bản đã chọn.

- Tính hữu ích của nó trong quản trị mạng đến từ thực tế là nó cho phép thu thập thông tin về các thiết bị kết nối mạng theo cách chuẩn hóa trên nhiều loại phần cứng và phần mềm.
- Hầu như không có quản trị viên mạng nào từ bỏ SNMP. Thay vào đó, hầu hết họ đều tin tưởng vào nó vì gần như tất cả các loại thiết bị từ nhiều nhà sản xuất khác nhau đều hỗ trợ SNMP, giúp họ giám sát toàn diện nhờ công nghệ SNMP.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p style="text-align: center;">Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p style="text-align: center;">Mã đề: 90. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Kể tên các đặc trưng cơ bản của tiếng nói? Từ các đặc trưng đó có thể xây dựng các kỹ thuật mã hoá tiên tiến. ý tưởng thực hiện các kỹ thuật này

Đối với tiếng nói, các đặc trưng cơ bản bao gồm:

+ Phổ hạn chế: Có thể hạn chế phổ tín hiệu tiếng nói mà sai số thụ cảm không đáng kể. Đây là tiền đề để áp dụng định lý lấy mẫu Nyquist-Shannon nhằm đưa tiếng nói liên tục về dạng rời rạc (chuyển nguồn tin liên tục thành DMS tương đương).

+ pdf của trị biên độ không đều: pdf của biên độ tín hiệu tiếng nói, $p(x)$, giảm đơn điệu từ giá trị $x \gg 0$ đến các giá trị biên độ x rất lớn. Điều này cho phép lượng tử hóa không đều nhằm tối thiểu hóa D với một tốc độ bit xác định.

pdf dài hạn có dạng hàm mũ hai phía – pdf Laplace:

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2}\sigma_x} \exp(-\sqrt{2}|x|/\sigma_x) \quad (9)$$

pdf này có đỉnh tại $x = 0$, là do trong tiếng nói rất thường có những đoạn nghỉ và các đoạn có mức biên độ thấp (lúc cất tiếng và xuống giọng).

pdf ngắn hạn thường được xấp xỉ bằng phân bố chuẩn.

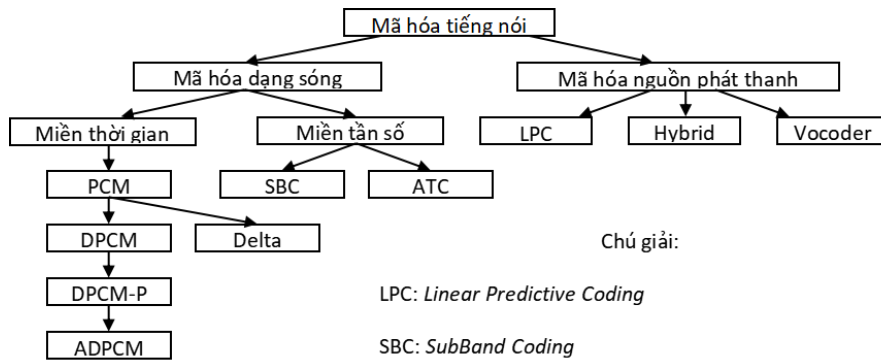
+ Hàm tự tương quan ACF : Giữa các mẫu tiếng nói liên tiếp có tương quan rất lớn (tín hiệu tiếng nói biến thiên khá chậm, do bộ máy phát thanh của con người gồm cơ-xương, thay đổi khi nói không nhanh được):

$$R_{xx}(k) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-|k|-1} x(n) \cdot x(n+|k|) \quad (10)$$

trong đó $x(k)$ là mẫu tiếng nói thứ k . ACF thường được chuẩn hóa theo phương sai của tín hiệu tiếng nói, do vậy $R_{xx}(k)$ chuẩn hóa thuộc $[-1, +1]$ với $R_{xx}(0) = 1$. Các tín hiệu tiếng nói tiêu biểu có trị ACF mẫu kề bên $R_{xx}(1) \sim 0.85, 0.9$. Đây là cơ sở để thực hiện dự đoán trong mã hóa tiếng nói.

+ PSD không đều: PSD không đồng đều trên miền tần số, do vậy cho phép nén tín hiệu tiếng nói nhờ mã hóa trên miền tần số.

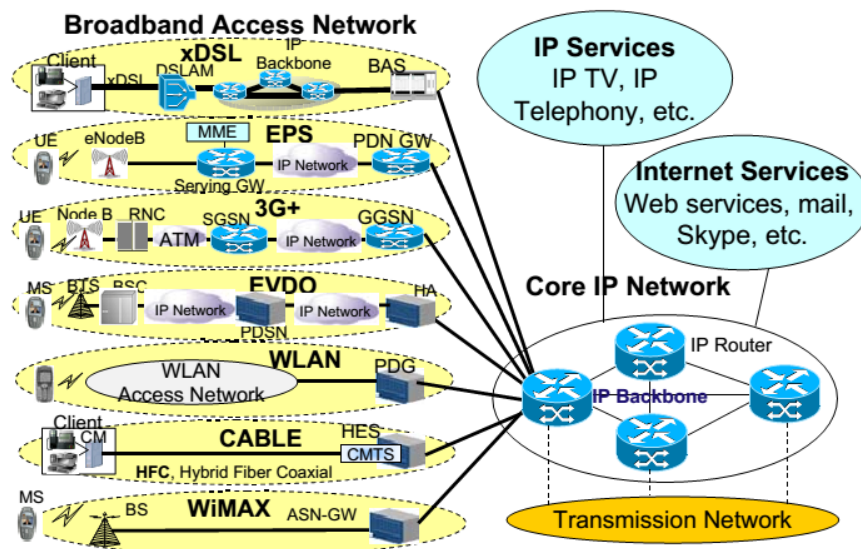
Phân loại mã hóa tiếng nói:



+ Nguyên lý chung mã hóa dạng sóng: Rời rạc hóa, lượng tử hóa và mã hóa nhị phân.

+ Nguyên lý chung mã hóa nguồn phát thanh: Phân tích nhờ tổng hợp tiếng nói, mã hóa các tham số của mô hình nguồn tạo nên tín hiệu tiếng nói.....

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Ngày nay khi máy tính-điện thoại-internet hội tụ chung thì:

- Xu hướng truy nhập băng rộng cho khách hàng và kết hợp các dịch vụ băng thông rộng bao gồm cả IP TV (quảng bá truyền hình, video theo yêu cầu) và điện thoại IP đã được đưa vào vận hành và khai thác.
- Xu hướng này thực hiện cho cả truy nhập cố định và di động. Truy cập cố định bao gồm FTTx, **xDSL**, **cáp**, trong khi truy cập di động bao gồm Công nghệ **WiMAX**, HSDPA / HSUPA , HSPA + (**3G +**) , EPS(**4G**) , và **EVDO** (Evolution Data Only được sử dụng để cung cấp truy cập dữ liệu tốc độ cao trong mạng **dựa trên CDMA2000**)
- **Các mạng IP** kết nối bất cứ công nghệ truy cập băng thông rộng và hỗ trợ kiến trúc dịch vụ dựa trên IP.
- Phân hệ đa phương tiện IP - IMS (IP Multimedia Subsystem) là **kiến trúc dịch vụ** chuẩn hóa cho các dịch vụ đa phương tiện như điện thoại IP , truyền hình IP, trình chiếu, nhắn tin, hội nghị , vv..
- Ngoài các dịch vụ IP được cung cấp bởi các nhà cung cấp dịch vụ, người dùng có thể truy cập vào bất kỳ **dịch vụ Internet** (Web, mail , chuyển tập tin , streaming, Internet, điện thoại , vv)

Câu 3: (4điểm)

Đề đảm bảo cho mạng hoạt động hiệu quả, mạng viễn thông thường gặp phải những yếu tố nào ảnh hưởng đến chất lượng mạng và cần xây dựng những kỹ thuật cơ bản nào để khắc phục ảnh hưởng đó?

Khi thông tin truyền trong mạng bị sai, cần sửa sai bằng những cách nào? Nêu ví dụ cụ thể của các phương pháp. Đặc điểm của các phương pháp sửa lỗi đó?

Những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng mạng viễn thông

Nhiều: nhân bản thân hệ thống sinh ra tạp âm nội bộ cộng bên ngoài tác động(ACI)

Ngoài tác động ACI nhiều kênh lân cận khi tần số làm việc các kênh khác nhau

CCI: nhiễu đồng kênh

Suy hao: tín hiệu giảm biên độ

Méo: méo phi tuyến do bộ khuếch đại HPA gây ra méo tuyến

tính: do bộ lọc, kênh gây ra

Các phương pháp sửa sai.

Khi truyền thông tin trong mạng, thông tin truyền từ phía phát sang phía thu có thể bị sai lỗi hoặc mất.

Trong trường hợp thông tin bị mất, cần phải thực hiện truyền lại thông tin.

Sửa lỗi trực tiếp bên thu: phía thu sau khi phát hiện lỗi có thể sửa lỗi trực tiếp ngay bên thu mà không yêu cầu phải phát lại. Để có thể thực hiện được điều này, thông tin trước

truyền đi phải được cài các mã sửa lỗi (bên cạnh việc có khả năng phát hiện lỗi, cần có khả năng sửa lỗi).

Yêu cầu phía phát truyền lại: phía thu sau khi kiểm tra và phát hiện có lỗi sẽ yêu cầu phía phát truyền lại thông tin.

3.Đặc điểm của hai phương pháp .

a. Sửa lỗi trực tiếp bên thu (Forward Error Correction – FEC): chỉ cần truyền thông tin một lần, không yêu cầu phải truyền lại thông tin trong trường hợp có lỗi. Tuy nhiên, số lượng bit thông tin có thể sửa sai phụ thuộc vào số loại mã sửa sai và số bit thông tin thêm vào cho mục đích sửa sai. Nhìn chung, số bit thông tin thêm vào càng lớn thì số bit có thể sửa sai càng nhiều, tuy nhiên hiệu suất thông tin (số bit thông tin hữu ích trên tổng số bit truyền đi) lại thấp.

b. Sửa lỗi bằng cách truyền lại:khác với sửa lỗi trực tiếp bên thu, trong trường hợp sửa lỗi bằng cách truyền lại, thông tin trước khi phát chỉ cần thêm các bit thông tin phục vụ cho mục đích phát hiện lỗi (số bit thêm vào ít hơn so với trường hợp sửa lỗi) do đó hiệu suất truyền thông tin cao hơn so với trường hợp trên. Tuy nhiên, trong trường hợp có lỗi xảy ra với khung thông tin thì toàn bộ khung thông tin phải được truyền lại (giảm hiệu suất truyền tin).

Cơ chế phát lại dừng và đợi (Stop-and-Wait ARQ)

Cơ chế hoạt động

Trong cơ chế phát lại theo phương pháp dừng và đợi (Stop-and-Wait ARQ), phía phát sẽ thực hiện phát một khung thông tin sau đó dừng lại, chờ phía thu báo nhận.

Phía thu khi nhận đúng khung thông tin và xử lý xong sẽ gửi báo nhận lại cho phía phát. Phía phát sau khi nhận được báo nhận sẽ phát khung thông tin tiếp theo.

Phía thu khi nhận khung thông tin và phát hiện sai sẽ gửi báo sai lại cho phía phát. Phía phát sau khi nhận được báo sai sẽ thực hiện phát lại khung thông tin.

Báo nhận được sử dụng cho khung thông tin đúng và được gọi là ACK (viết tắt của chữ Acknowledgement). Báo sai được sử dụng cho khung thông tin bị sai và được gọi là NAK (viết tắt của chữ Negative Acknowledgement)

Hình vẽ dưới đây mô tả nguyên tắc hoạt động cơ bản của cơ chế phát lại dừng và đợi.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 91. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	--	--

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Vì sao phải điều chế nhiều mức? Phân loại điều chế? Lựa chọn tối ưu phương thức điều chế số như thế nào?

Điều chế tín hiệu là quá trình biến đổi một hay nhiều thông số của một tín hiệu tuần hoàn (sóng mang) theo sự thay đổi một tín hiệu mang thông tin, để truyền tới đầu thu. Tín hiệu mang thông tin còn gọi là tín hiệu được điều chế. Ở đầu thu, bộ giải điều chế sẽ dựa vào sự thay đổi thông số đó của sóng mang, tái tạo lại tín hiệu mang thông tin ban đầu. Các thông số của sóng mang được dùng trong quá trình điều chế có thể là biên độ, pha, tần số.

Nói chung điều chế là kỹ thuật biến đổi các thông số của sóng mang theo sự thay đổi của tín hiệu mang tin, đưa tín hiệu mang tin từ tín hiệu có mức năng lượng thấp lên tín hiệu có mức năng lượng cao để truyền đi xa.

Tuy nhiên ngoài lý trên, điều chế là cần thiết vì:

- Thứ nhất, là để phù hợp với kênh truyền. Trong thông tin viễn thông, thì mỗi tổ chức, đơn vị, mỗi sản phẩm công nghệ được cho phép hoạt động trên một dải tần xác định, trên một không gian nhất định, nên không phải ta cứ thích phát tín hiệu nào cũng được, nó sẽ gây can nhiễu đến các thiết bị khác hoạt động trong phạm vi gần đó. Vì thế mỗi tín hiệu phải được điều chế lên đúng dải tần số mà nó được cấp phép sử dụng;
- Thứ hai, vì tài nguyên tần số là có hạn. Số lượng thiết bị thông tin ngày càng tăng với tốc độ chóng mặt, và cùng với đó là số lượng dải tần số cần dùng cũng tăng cùng với nó. Dải tần số thấp từ lâu đã được sử dụng cho các thông tin quảng bá, dẫn đường máy bay, thông tin thời tiết... Dải tần số MHz hiện nay cũng đang dần cạn kiệt, và các thiết bị thông tin bây giờ tập trung vào những dải tần cao hơn GHz và cao hơn;
- Thứ ba, kích thước anten phụ thuộc vào dải tần số làm việc của thiết bị, tối thiểu là phải bằng $1/10$ bước sóng. Vì vậy nếu hoạt động ở dải tần số thấp (tức là bước sóng dài) thì kích thước anten cũng phải rất lớn.

***Phân loại các kỹ thuật điều chế:**

Điều chế tương tự:

Điều chế AM	Là quá trình làm cho biên độ tải tin biến đổi theo tin tức
Điều chế song biên	Phổ của tín hiệu điều biên gồm tải tần và hai biên tần, trong đó chỉ có biên tần mang tin tức.

Điều chế đơn biên	<ul style="list-style-type: none"> - Phổ của tín hiệu điều biên gồm tải tần và hai biên tần, trong đó chỉ có biên tần mang tín tức. - Vì hai dải biên tần mang tín tức như nhau nên chỉ cần truyền đi một biên tần là đủ thông tin về tín tức. Tải tần chỉ cần dùng để tách sóng, do đó có thể nén toàn bộ hoặc một phần tải tần trước khi truyền đi. - Quá trình điều chế để nhằm tạo ra một dải biên tần gọi là điều chế đơn biên.
Điều chế góc (FM, PM)	<ul style="list-style-type: none"> n Điều tần và điều pha là ghi tín tức vào tải tần làm cho tần số hoặc góc pha tức thời của tải tần biến thiên theo dạng tín hiệu điều chế. n Khi điều chế tần số hoặc điều chế pha thì tần số hoặc góc pha của dao động cao tần biến thiên tỷ lệ với tín hiệu điều chế.

Điều chế số:

ASK	<ul style="list-style-type: none"> -Ưu điểm : +chỉ dùng một sóng mang duy nhất . +phù hợp với truyền tốc độ thấp ,dễ thực hiện . -Nhược điểm: +dễ bị ảnh hưởng bởi nhiễu. +khó đồng bộ, ít dùng trong thực tế. -Ứng dụng trong cáp .
PSK	<ul style="list-style-type: none"> +Ưu điểm: Ít lỗi, ít nhạy với nhiễu do pha ít bị ảnh hưởng của môi trường và tần số . +Nhược điểm: Khó thực hiện các mạch điều chế, dễ sai pha khi điều chế ở mức cao. -Ứng dụng: Sử dụng nhiều trong mạng không dây Wifi, di động CDMA .
FSK	<ul style="list-style-type: none"> -Ưu điểm : +Ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu và ít lỗi hơn so với ASK . -Nhược điểm : +Tần số cao dễ bị nhiễu và hạn chế tốc độ truyền . +Khó đồng bộ. - Ứng dụng : + Dùng rộng rãi trong truyền số liệu .

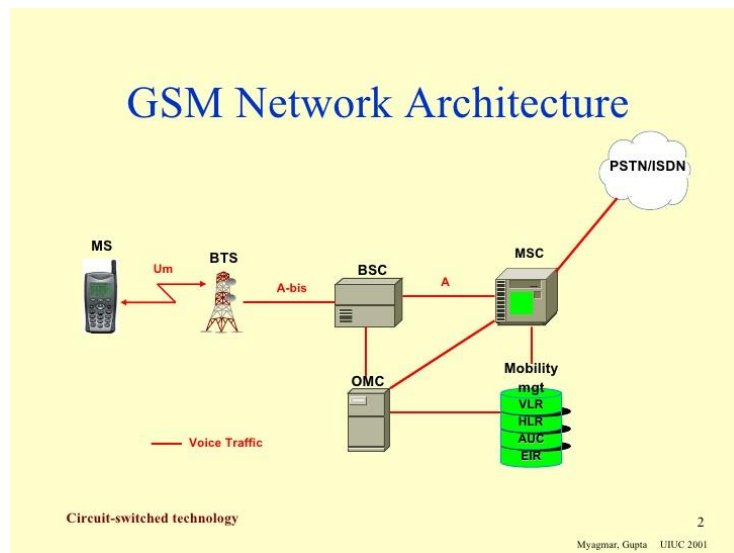
	<ul style="list-style-type: none"> + Dùng để truyền dữ liệu tốc độ 1200bp hay thấp hơn trên mạng điện thoại . + Có thể dùng tần số cao (3-30MHz) để truyền sóng radio hoặc cáp đồng trục .
QAM	<ul style="list-style-type: none"> -Ưu điểm: điều chế QAM cho phép tăng dung lượng bit kênh truyền nhưng không làm tăng dải thông của kênh truyền. Do đó QAM thích hợp cho các ứng dụng tốc độ cao . -Nhược điểm: khi cùng công suất phát nếu tăng mức điều chế có thể tăng thêm lỗi . -Ứng dụng: trong truyền hình số mặt đất DVB-T, DiBEG,....

OFDM	<ul style="list-style-type: none"> · Ưu điểm : <ul style="list-style-type: none"> -Sử dụng phổ tần hiệu quả do các sóng mang con có phổ chồng lấn lên nhau. -Giảm thiểu được nhiễu liên ký tự ISI so với điều chế FDM. -Giảm nhiễu fading, kháng nhiễu băng hẹp tốt. -Giảm lỗi, và có khả năng phát hiện lỗi và sửa lỗi . -Có thể truyền với tốc độ cao . -Phù hợp với các ứng dụng tốc độ cao. · Khuyết điểm : <ul style="list-style-type: none"> - Mất mát phổ do phải chèn khoảng dự trữ - Phải có sự đồng bộ chính xác về thời gian và tần số. -Nhạy với hiệu ứng trải phổ doppler. -Nhiều pha do khó đồng bộ giữa máy phát và máy thu. · Ứng dụng : <ul style="list-style-type: none"> -Cho các hệ thống phát thanh quảng bá. -Cho các hệ thống truyền hình số như: DVB, DiBEG . -Dịch vụ số tích hợp quảng bá mặt đất (ISDB-T).
------	---

*Lựa chọn tối ưu phương pháp điều chế:

- Nếu các phương pháp điều chế có hiệu suất sử dụng phổ (h), số mức điều chế (M), tốc độ truyền dữ liệu và băng thông là như nhau, thì việc lựa chọn dựa trên xác suất thu lỗi r_e xác định bằng khoảng cách từ biên quyết định đến điểm tín hiệu thu gần nhất, phương pháp nào có r_e thì chọn.
- Trường hợp tất cả các thông số trên đều giống nhau, bao gồm cả r_e , thì chọn phương pháp điều chế nào tốn ít năng lượng hơn.

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:

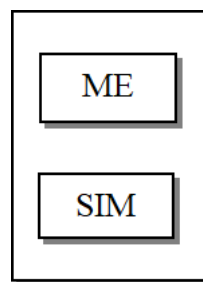


Theo như hình vẽ, ta có thể thấy rằng đây là sơ đồ của hệ thống thông tin di động GSM.

- Cấu trúc của hệ thống GSM được chia thành 4 hệ thống con:

- Phân hệ trạm gốc BSS (Base Station System)
- Phân hệ mạng NSS (Network Subsystem)
- Hệ thống khai thác và bảo dưỡng OSS (Operation and Support System)
- Trạm di động MS (Mobile Station), Mặc dù không thuộc thành phần của mạng GSM, song có liên quan chặt chẽ với mạng, thuộc về người sử dụng.

A. Trạm di động MS:



Hình 2.1: Cấu trúc MS

Máy di động gồm hai phần: Module nhận dạng thuê bao SIM (Subscriber Identify Module) và thiết bị thu phát ME (Mobile Equipment).

ME có đầy đủ phần cứng, phần mềm cần thiết để phối hợp với giao diện vô tuyến nói chung để MS có thể truy cập đến tất cả các mạng.

SIM là các khóa cho phép MS được dùng, có thể làm việc với các thiết bị ME khác nhau, nhưng lại gắn chặt người sử dụng trong vai trò của một thuê bao duy nhất. SIM cũng có phần cứng, phần mềm cần thiết với bộ nhớ có thể lưu trữ 2 loại dữ liệu: dữ liệu có thể đọc hoặc thay đổi bởi người sử dụng và dữ liệu không thể, không cần cho người dùng biết. SIM sử dụng mật khẩu PIN (Personal Identity Number) để bảo vệ quyền sử dụng của người sở hữu hợp pháp. Cụ thể các chức năng của module SIM như sau:

- Lưu trữ các thông tin bảo mật liên quan đến thuê bao (IMSI: International Mobile Subscriber Identify) , thực hiện các cơ chế nhận thực và tạo khoá mật mã.
- Khai thác và quản lý số nhận dạng cá nhân PIN (Person Identify Number). Đây là một số từ 4-8 chữ số được nạp bởi bộ hoạt động dịch vụ của nhà khai thác khi đăng ký lần đầu. SIM sử dụng mật khẩu PIN để bảo vệ quyền sử dụng của người sở hữu hợp pháp. Do đó SIM phải có bộ nhớ không mất thông tin cho một số khối thông tin như:
 - . Số Seri là số của nhà sản xuất, số SIM.
 - . Trạng thái SIM (Được khai thác hay không).
 - . Khoá nhận thực Ki.
 - . IMSI : Số nhận dạng thuê bao di động quốc tế.
 - . Khoá mật mã, trình tự mật mã.
 - . TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identifier): Số nhận dạng thuê bao di động tạm thời.
 - . Loại điều khiển thâm nhập thuê bao.
 - . PIN

Khi SIM được đưa vào máy di động và được phép khai thác nó giúp cho thiết bị di động (ME) có thể thực hiện được các chức năng mã hoá, mật mã hoá,...

Nói chung trạm di động là phương tiện để người dùng tiếp cận với mạng. Nó có thể được trang bị trên phương tiện giao thông, có thể là các thiết bị xách tay hay cầm tay. Nhưng nói chung nó phải có đầy đủ các chức năng của 1 MS , đó là:

- + Xử lý truy nhập mạng qua giao tiếp vô tuyến .
- + Các giao tiếp với người dùng (chẳng hạn Microphone , loa, màn hình , bàn phím, ... cho quản lý cuộc gọi).
- + Các giao tiếp với thiết bị đầu cuối (có thể có) như máy tính cá nhân, máy Fax.

Sự lựa chọn thực hiện đối với các nhà sản xuất có thể khác nhau nhưng đều phải tạo ra các mạch tổ hợp theo một số giao tiếp chuẩn. Nói chung 1 MS có thể thực hiện được rất nhiều chức năng :

- + Chỉ thị số bị gọi.
- + Hiện thị các tín hiệu trong quá trình gọi.
- + Chọn mạng PLMN.
- + Giao tiếp đầu cuối ISDN.
- + Giao tiếp DTE/DCE.
- + Chỉ thị và xác nhận các thông tin ngắn.

MS có hai trạng thái chính:

- Trạng thái chờ: MS lắng nghe kênh quảng bá.
- Trạng thái truyền tin: MS được cấp phát kênh truyền song công để truyền tin song công

B. Phân hệ mạng NSS:

Phân hệ gồm các khối chức năng sau:

- ☐ Trung tâm chuyển mạch các nghiệp vụ di động MSC
- ☐ Bộ ghi định vị thường trú HLR (Home Location Register)
- ☐ Bộ ghi định vị tạm thời VLR (Visitor Location Register)
- ☐ Bộ ghi nhận thiết bị EIR (Equipment Identification Register)
- ☐ Trung tâm chuyển mạch các nghiệp vụ di động MSC: Là hạt nhân của

NSS làm nhiệm vụ định tuyến và kết nối các phần tử mạng, thuê bao di động với nhau hay với thuê bao của mạng PSTN và ISDN. Các dữ liệu liên quan đến thuê bao di động được cung cấp từ HLR, VLR, AUC, EIR. Cũng từ khối này, các tin tức báo hiệu cần thiết sẽ được phát ra các giao diện ngoại vi của mạng chuyển mạch. MSC có giao diện với tất cả các phần tử mạng (BSS/HLR/VLR/AUC/EIR/OMC) và với mạng cố định PSTN hay ISDN. MSC còn thực hiện cung cấp các dịch vụ của mạng cho thuê bao. Ngoài ra nó còn chứa dữ liệu và thực hiện các quá trình Handover. Trong chế độ thoại, một bộ triệt tiếng vọng (Echo – Canceller) sẽ được đặt giữa MSC và mạng PSTN để triệt để tiếng vọng gây ra ở các bộ biến đổi 2-4 dây trong mạng PSTN.

- ☐ *Bộ ghi định vị thường trú HLR*: Là cơ sở dữ liệu trung tâm, quan trọng nhất của hệ thống GSM. Ở đó lưu trữ các dữ liệu về thuê bao đăng ký trong mạng của nó và thực hiện một số chức năng riêng của mạng thông tin di động. Trong cơ sở dữ liệu này lưu trữ những số liệu về trạng thái thuê bao, quyền thâm nhập của thuê bao, các dịch vụ mà thuê bao đăng ký, số liệu động về vùng mà ở đó đang chứa thuê bao của nó. Trong HLR còn thực hiện việc tạo báo hiệu số 7 trên giao diện với MSC.
- ☐ *Bộ ghi định vị tạm thời VLR*: Trong đó chứa các thông tin về tất cả các thuê bao di động đang nằm trong vùng phủ sóng của MSC này, gán cho các thuê bao từ vùng phục vụ MSC/VLR khác tới một số thuê bao tạm thời. VLR còn thực hiện trao đổi thông tin về thuê bao Roaming giữa HLR nơi thuê bao đăng ký. Chỉ có thể MSC mới có thể thiết lập được đường ghép nối vô tuyến với MS với các trường hợp thông tin.
- ☐ *Trung tâm nhận thực AUC*: Trong hệ thống GSM có nhiều biện pháp an toàn khác nhau được dùng để tránh sự sử dụng trái phép, cho phép bám và ghi cuộc gọi. Đường vô tuyến cũng được AUC cung cấp mã bảo mật chống sự nghe trộm. Mã này được thay đổi riêng biệt cho từng thuê bao. Cơ sở dữ liệu của AUC còn ghi nhiều thông tin cần thiết về thuê bao và phải được bảo vệ chống mọi thâm nhập trái phép.
- ☐ *Bộ ghi nhận dạng thiết bị EIR*: Bảo vệ mạng PLMN khỏi sự thâm nhập của những thuê bao trái phép bằng cách so sánh số IMEI của thuê bao này gửi tới khi thiết lập thông tin với số IMEI (International Mobile Equipment Identity – Nhận dạng thiết bị trạm di động quốc tế) Lưu trữ trong EIR, nếu không tương ứng, thuê bao sẽ không thể truy nhập được.

C. Phân hệ trạm gốc BSS:

BSS thực hiện nhiệm vụ giám sát đường ghép nối vô tuyến liên kết kênh vô tuyến với máy phát và quản lý cấu hình các kênh này. Cụ thể là:

- Điều khiển sự thay đổi tần số vô tuyến của đường ghép nối và sự thay đổi công suất phát vô tuyến.
- Thực hiện mã hoá kênh, tín hiệu thoại số và phối hợp tốc độ truyền thông tin.
- Quản lý quá trình Handover.
- Thực hiện việc bảo mật kênh vô tuyến.

Phân hệ BSS gồm 2 phần:

- Khối điều khiển vô tuyến số BSC (Base Station Controller), giao diện với MS.
- Các trạm thu phát gốc BTS (Base Transceiver Station), giao diện với MSC.

* **Thiết bị điều khiển trạm gốc BSC** (Base Station Controller) làm việc như một thiết bị chuyển mạch cho phân hệ BSS. BSS bao gồm các khối giao diện A với MSC (Mobile Service switching Center) các khối chức năng điều khiển BTS, khối giao diện với OMC (Operation & Maintenance center) và khối chuyển mạch.

Chức năng của BSC

a. Quản lý mạng vô tuyến

Việc quản lý vô tuyến chính là quản lý các ô và các kênh logic của chúng

Các số liệu quản lý đều được đưa về BSC để đo đạc, xử lý. Chẳng hạn như lưu lượng thông tin ở một ô, môi trường vô tuyến, số lượng cuộc gọi bị mất, các lần chuyển giao thành công và thất bại. Với số thuê bao ngày càng tăng và tăng được hiệu quả sử dụng của lượng vô tuyến cho phép.

b. Quản lý trạm thu phát gốc

Trước khi đưa vào khai thác, BSC lập cấu hình của trạm thu phát và các tần số cho mỗi trạm BTS. Nhờ việc quản lý này mà BSC có thể có một số tập hợp các kênh sẵn có dành cho điều khiển nối thông cuộc gọi.

c. Điều khiển nối thông máy di động

BSC chịu trách nhiệm thiết lập và giải phóng các đầu nối tới máy di động. Trong quá trình gọi, sự đầu nối được BSC quan sát. Cường độ tín hiệu và chất lượng tiếng được đo ở máy di động và trạm thu phát gốc gửi đến BSC. Nhờ một thuật toán BSC quyết định công suất phát tốt nhất cho máy di động. TRX để giảm nhiễu của mạng và tăng cường chất lượng nối thông.

BSC cũng điều khiển quá trình chuyển giao nhờ kết quả đo để chuyển sang ô khác có chất lượng tốt hơn. Trong trường hợp chuyển sang ô thuộc BSC khác quản lý, MSC sẽ tham gia vào quá trình chuyển giao. Bên cạnh đó BSC có thể điều khiển chuyển giao giữa các kênh lưu thông trong một ô khi chất lượng nối thông quá thấp nhưng không nhận được chỉ thị từ các phép đo cho biết sẽ tốt hơn. Cũng có thể sử dụng việc chuyển giao để cân bằng tải giữa các ô. Khi thiết lập một cuộc gọi ở một ô bị ứ nghẽn, trạm di động có thể phải chuyển đến một ô khác có lưu lượng thấp hơn nếu nhận được chất lượng cho phép.

d. Quản lý mạng truyền dẫn

BSC quản lý các đường truyền dẫn từ BTS đến MSC để đảm bảo cho thông tin đúng và chính xác. Do đó BSC phải lập cấu hình để giám sát các luồng thông tin đến MSC và BTS. Trong trường hợp có sự cố ở kênh này BSC sẽ điều khiển để chuyển tới đường dự phòng.

* Trạm thu phát gốc BTS là phần thu phát vô tuyến của hệ thống mà qua đó MS có thể liên lạc được với hệ thống. Tại đây, các tín hiệu vô tuyến được điều chế, khuếch đại và phối hợp thu phát. BTS đảm nhiệm các chức năng như sau:

- Phát quảng bá các thông tin hệ thống trên BCCH dưới sự điều khiển của BSC
- Phát các thông tin tìm gọi tên CCCH
- ấn định các kênh DCCH dưới sự điều khiển BSC
- Quản lý thu, phát tín hiệu thông tin trên các kênh vật lý
- Mã hoá, giải mã và ghép kênh
- Ngoài ra BSC còn có bộ chuyển đổi mã hoá và thích ứng tốc độ có thể được đặt tại BTS. Một BTS có thể điều khiển được nhiều thiết bị thu phát để phát sóng cho một ô, số sóng mang phát đi có thể từ 8 đến 16 (Tùy theo hãng sản xuất).

***Trạm thu phát gốc BTS**

BTS bao gồm các thiết bị thu, phát, anten và khối xử lý tín hiệu cho giao diện vô tuyến. BTS như là một Modem vô tuyến phức tạp. Khối chuyển đổi mã tốc độ TRAU (Transcode/Rate Adapter Unit) là một bộ phận quan trọng của BTS, nó thực hiện mã hóa và giải mã thoại rất đặc thù cho thông tin di động Cellular. TRAU cũng thực hiện thích ứng tốc độ truyền dữ liệu, TRAU có thể đặt xa BTS, chẳng hạn giữa BSC và MSC.

Một số chức năng mà BTS thực hiện như:

- Chỉ ra các kênh bị khoá và gửi tới BSC và BSC sẽ sử dụng những thông tin này để chỉ định kênh vô tuyến.
- Chèn trên kênh vật lý các số liệu kênh logic nhận được từ BSC.
- Thực hiện thuật toán nhảy tần.
- Điều khiển công suất với sự giám sát của BSC.
- Tính toán TA(Timing Advance). Trạm gốc nhận được từ trạm di động TA hiện tại trên kênh điều khiển liên kết chậm SACCH.
- Phát lại về BSC chỉ dẫn nguồn vô tuyến(mức độ nghẽn, nhiều..)
- Bảo mật sau khi nhận được mã khoá ban đầu của BSC.
- Mã hoá và giải mã hoá.

Cụ thể như sau:

- Quảng bá thông tin của hệ thống: BTS chịu trách nhiệm quảng bá tất cả thông tin do BSC điều khiển theo định kỳ trên kênh quảng bá CCCH.
 - Tìm gọi: các nhận dạng trạm di động được xác định từ BSC được gửi đi từ kênh CCCH.
- Yêu cầu kênh từ MSC và khai báo cho BSC. BSC ấn định một kênh DCCH cho báo hiệu giữa MSC và MS. Sau đó MS được ấn định một kênh TCH.
- Ấn định thời: BTS phát đi một lệnh ở CCCH từ BSC đến MS là nó sẽ sử dụng một kênh trong cell.
 - Đưa/hủy kênh hoạt động: BSC ra lệnh cho BTS đưa hủy kênh hoạt động.
 - Tìm kiếm và chuyển giao: khi một kênh được phát hiện cho chuyển giao. BTS sẽ thực hiện thâm nhập kênh ngẫu nhiên.
 - Chuyển đổi mã hoá thoại được thực hiện giữa 64kbit/s và 13kbit/s.

- Ghép kênh đường vô tuyến: các kênh logic được ghép chung ở các kênh vật lý.
- Mã hoá và ghép xen kênh: luồng bit được ghép chung ở kênh vật lý.
- Mã hoá và giải mã: tiếng nói được mã hoá và giải mã bằng mật mã.
- Đo chất lượng: thực hiện việc đo chất lượng và cường độ trường tín hiệu ở tất cả các kênh hoạt động trên đường lên, các phép đo thực hiện trong thời gian hoạt động của một kênh.
- Đồng bộ thời gian: một tín hiệu phát đi từ BTS, để bù trừ thời gian trễ gây ra do đường truyền. BTS liên tục phải giám sát xa đồng bộ thời gian.
- Điều khiển công suất của TRX và MS.
- Phát sóng và thu sóng từ xa tới MS.
- Điều khiển TRX.
- Đồng bộ.
- Điều khiển bảo dưỡng tại chỗ.
- Quản lý đường báo hiệu.
- Giám sát và kiểm tra chức năng.

D. Trung tâm vận hành và bảo dưỡng

OMC bao gồm cho cả phần vô tuyến và phần chuyển mạch, là một mạng máy tính cục bộ LAN. Hệ thống này được nối với các phần tử của mạng như MSC, HLR/AUC, VLR BSC, BTS... qua giao diện X 25 nhằm giám sát điều hành, bảo dưỡng mạng và quản lý thuê bao một cách tập trung. Hệ thống này cũng là nơi cung cấp các thông tin quan trọng cho việc lập kế hoạch xây dựng và mở rộng mạng.

Các chức năng chính của OMC trong việc quản lý mạng:

- ☐ Thống kê các sự kiện xảy ra trong các phần tử mạng.
- ☐ Thu thập và lưu giữ các số liệu xuất hiện trong quá trình khai thác của phần tử mạng.
- ☐ Truy nhập các phần tử của mạng từ xa bằng lệnh Người – Máy.
- ☐ Tiếp nhận và lưu giữ các thông tin trạng thái gửi tới từ các phần tử của mạng.
- ☐ Xử lý các thông tin nhận được từ trong mạng.
- ☐ Quản lý sự cố trên các phần tử của mạng.
- ☐ Quản lý cấu hình mạng, bao gồm sửa đổi, tạo, lưu giữ cấu hình mạng.
- ☐ Kiểm soát hoạt động của tất cả các phần tử trên mạng.
- ☐ Bảo đảm an toàn số liệu và phần mềm trong các hệ thống quản lý mạng.
- ☐ Quản lý thuê bao, bảo mật các số liệu thuê bao.

MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA QUẢN LÝ MẠNG TRONG GSM:

- ☐ Quản lý lưu lượng: bao gồm việc thống kê lưu lượng, kiểm soát tắc nghẽn, kiểm soát truy nhập. Việc đo thống kê lưu lượng trong lúc mạng đang hoạt động là 1 trong những nhiệm vụ khó khăn của quản lý mạng. Trong trường hợp có tắc nghẽn hệ thống tự động có biện pháp như: “phốt lò: các cuộc gọi mới, phong toả bớt các dịch vụ không quan trọng.
- ☐ Quản lý cấu hình: tại OMC người ta có thể thực hiện một số công việc sau:
 - Nạp lại phần mềm hệ thống hoặc nạp thêm phần mềm dịch vụ.
 - Thay đổi mức phát của các BTS.
 - Khai báo các phần tử hay dịch vụ khi mở rộng mạng.

- Quản lý sự cố: Nhằm đảm bảo cho mạng hoạt động bình thường trong mọi tình huống, khi có sự cố xảy ra trên mạng cần kịp thời xử lý, khắc phục. Thông thường việc quản lý sự cố tuân theo trình tự như sau:
 - Phát hiện sự cố.
 - Xử lý sự cố.
- Quản lý thuê bao: Bao gồm việc đưa thêm hay loại bỏ thuê bao vào mạng, thay đổi số thuê bao, mở thêm hoặc phong toả cá dịch vụ đối với một thuê bao nào đó. Nhưng quan trọng nhất là quản lý số liệu cước, như thống kê, lưu giữ và xử lý cước trên mạng. Trong mạng GSM, việc tính cước không tuân theo những thông lệ cước như trong mạng thoại thông thường, mà còn tính theo loại hình dịch vụ, nhất là các loại dịch vụ đặc biệt, dịch vụ thặng dư.... Mặt khác, khi các nhà khai thác GSM có những hợp đồng roaming với nhau, thì việc quản lý thuê bao “vãng lai” cũng là một nét đặc thù GSM.
- Quản lý bảo mật: Là một nhiệm vụ quan trọng trong mạng GSM, bao gồm việc quản lý số liệu thuê bao thông qua EIR, Ki quản lý số liệu mạng thông qua SIM card, HLR/AUC.

Câu 3: (4 điểm)

Đưa tuyến kết nối trên vào vận hành, khai thác, giám sát và bảo dưỡng, cần xây dựng mạng quản lý cho tuyến. Trình bày cơ bản các khối chức năng của TMN. **Phân biệt TMN và SNMP**

***Mạng quản lý viễn thông:**

TMN là một mạng riêng liên kết các mạng viễn thông tại những điểm khác nhau để gửi/nhận thông tin đi/đến mạng và để điều khiển các hoạt động của mạng. Nói một cách khác, TMN sử dụng một mạng quản lý độc lập để quản lý mạng viễn thông bằng các đường thông tin riêng và các giao diện đã được chuẩn hoá.

➤ Chức năng của TMN bao gồm:

Chức năng phần tử mạng NEF:

NEF (Network Element Function) là một khối chức năng thông tin của TMN nhằm mục đích giám sát hoặc điều khiển. NEF cung cấp các chức năng viễn thông và hỗ trợ trong mạng viễn thông cần được quản lý. NEF bao gồm các chức năng viễn thông - đó là chủ đề của việc quản lý. Các chức năng này không phải là thành phần của TMN nhưng được thể hiện đối với TMN thông qua NEF.

Chức năng hệ điều hành OSF:

OSF (Operation System Function) cung cấp các chức năng quản lý. OSF xử lý các thông tin quản lý nhằm mục đích giám sát phối hợp và điều khiển mạng viễn thông.

Chức năng này bao gồm:

- Hỗ trợ ứng dụng các vấn đề về cấu hình, lỗi, hoạt động, tính toán, và quản lý bảo mật.
- Chức năng tạo cơ sở dữ liệu để hỗ trợ: cấu hình, topology, tình hình điều khiển, trạng thái và tài nguyên mạng.
- Hỗ trợ cho khả năng giao tiếp giữa người và máy thông qua thiết bị đầu cuối của người sử dụng.

- Các chương trình phân tích cung cấp khả năng phân tích lỗi và phân tích hoạt động.
- Khuôn dạng dữ liệu và bản tin hỗ trợ thông tin giữa hai thực thể chức năng TMN hoặc giữa hai khối chức năng TMN của các thực thể bên ngoài (người sử dụng hoặc một TMN khác).
- Phân tích và quyết định, tạo khả năng cho đáp ứng quản lý. Có hai khía cạnh: hỗ trợ cho phần tử được quản lý bởi OSF, cung cấp các chức năng viễn thông là các đối tượng quản lý cho mạng viễn thông cần được quản lý. Sự quản lý này được thể hiện đối với TMN thông qua các chức năng hỗ trợ lưu lượng. Các chức năng cấu trúc không phải là một phần của TMN, tuy nhiên các chức năng hỗ trợ lại là một phần bản thân TMN

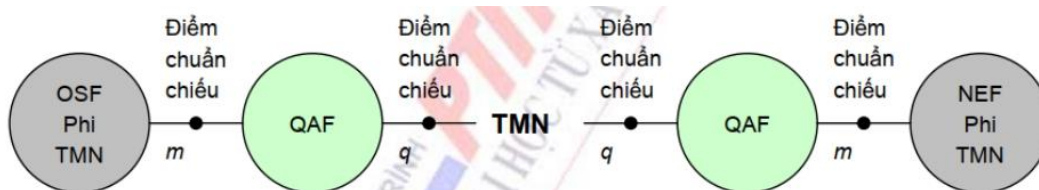
Chức năng trạm làm việc WSF:

WSF (Work Station Function) cung cấp chức năng cho hoạt động liên kết giữa người sử dụng với OSF. WSF có thể được xem như chức năng trung gian giữa người sử dụng và OSF. Nó chuyển đổi thông tin ra khỏi OSF thành khuôn dạng có khả năng thể hiện được với người sử dụng. Vị trí của WSF như một cổng giao tiếp nằm trên ranh giới của TMN.

Chức năng thích ứng QAF:

QAF (Q Adapter Function) cung cấp sự chuyển đổi để kết nối NEF hoặc OSF tới TMN, hoặc những phần tử mạng không thuộc TMN với TMN một cách độc lập.

Chức năng thích ứng Q được sử dụng để liên kết tới các phần tử TMN mà chúng không hỗ trợ các điểm tham chiếu TMN chuẩn. Một ví dụ được minh họa ở hình vẽ dưới. Trong ví dụ này một thực thể chức năng điều hành phi TMN (non-TMN OSF) và một thực thể phần tử mạng phi TMN (non-TMN NEF) được kết nối tới TMN. Nhiệm vụ của cả hai QAF là biên dịch giữa điểm tham chiếu q và điểm tham chiếu m. Vì q là các điểm tham chiếu TMN còn m là các điểm tham chiếu phi TMN, hình vẽ chỉ ra QAF tại biên của TMN.



Hình 2.5: Chức năng thích ứng Q

Chức năng trung gian MF:

MF (Mediation Function) hoạt động để truyền thông tin giữa OSF và NEF, cung cấp chức năng lưu trữ, lọc, biến đổi... trên các dữ liệu nhận được từ NEF. Chức năng trung gian hoạt động trên thông tin truyền qua giữa các chức năng quản lý và các đối tượng quản lý. MF cung cấp một tập các chức năng cổng nối (Gateway) hay chuyển tiếp (Relay), nó làm nhiệm vụ cất giữ (lưu), biến đổi phù hợp, lọc phân định và tập trung thông tin. Vì MF cũng bao gồm các chức năng xử lý và truyền tải thông tin, do đó không có sự phân biệt lớn giữa MF và OSF.

Các chức năng của MF:

Các chức năng truyền tải thông tin ITF (Information Transfer Function).

- Biến đổi giao thức.
- Biến đổi bản tin.
- Biến đổi tín hiệu.
- Dịch/ ánh xạ địa chỉ.
- Định tuyến.
- Tập trung.

Các chức năng xử lý thông tin:

- Thực hiện.
- Hiển thị.
- Lưu giữ.
- Lọc.

Chức năng của TMN là cung cấp các phương tiện để truyền tải và xử lý các thông tin có liên quan đến vấn đề quản lý mạng viễn thông và dịch vụ.

Để cho phép định nghĩa các nguồn tài nguyên bị quản lý một cách hiệu quả, kiến trúc thông tin TMN sử dụng các nguyên lý quản lý OSI và được dựa trên mô hình hướng đối tượng.

Các hệ thống quản lý trao đổi thông tin được mô hình hoá dưới dạng các đối tượng quản lý, đó là cách nhìn trừu tượng đối với các nguồn tài nguyên đang được quản lý, nghĩa là các hệ thống quản lý xác nhận các hoạt động quản lý tại các giao diện mà các hệ thống truyền thông quản lý tương tác với nhau. Nó không hạn chế việc triển khai thực hiện bên trong của các hệ thống quản lý viễn thông. Đối tượng quản lý được định nghĩa bởi:

- Các thuộc tính có thể nhìn thấy được tại ranh giới của nó
- Các hoạt động quản lý có thể được áp dụng cho nó
- Hoạt động của đối tượng quản lý để đáp lại các hoạt động quản lý hoặc để phản ứng với các kích thích liên quan tới các loại quản lý khác (bên trong: vượt quá ngưỡng, hoặc bên ngoài: tương tác với các đối tượng khác)
- Các thông báo do đối tượng phát ra

***Giao thức quản lý mạng viễn thông đơn giản:**

- Các định nghĩa của SNMP:

RFC 1065	Kiến trúc và nhận dạng thông tin quản lý cho các liên mạng dựa trên nền giao thức TCP/IP.
RFC 1066	Cơ sở thông tin quản lý cho việc Quản lý mạng của các liên mạng dựa trên nền giao thức TCP/IP.
RFC 1067	Giao thức quản lý mạng đơn giản

- Các đặc tính của SNMP:

<i>Ưu điểm</i>	<i>Khuyết điểm</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Có thể giảm được chi phí cho việc triển khai phương thức đại lý dùng giao thức SNMP. - Việc cài đặt SNMP vào thiết bị trong cấu hình mạng đơn giản. - Có thể bổ sung thêm một cách không hạn chế thiết bị và các nhà cung cấp cũng như là những đối tượng quản lý. - SNMP là một giải pháp có hiệu quả cho việc quản lý thiết bị nhiều nhà cung cấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - SNMP làm tăng lưu lượng đáng kể. - SNMP không cho phép phân bổ tác động trực tiếp cho các đại lý. - Không có sự điều khiển tổng hợp của nhiều nơi quản lý.

Về SNMP là một giao thức quản lý mạng, do vậy nó cũng là một phần thuộc về Mạng quản lý viễn thông TNM, do vậy ta không thực sự có thể so sánh TNM và SNMP với nhau do chúng là hai khái niệm hoàn toàn khác nhau dù có chung mục đích là để quản lý mạng viễn thông.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 92. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Truyền dẫn tín hiệu số trên kênh thực tế bị ảnh hưởng như thế nào. Có các biện pháp khắc phục tương ứng là gì?

Truyền dẫn tín hiệu số trên kênh thực tế bị ảnh hưởng như thế nào: Truyền dẫn tín hiệu số trên kênh thực tế có bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố khác nhau. Dưới đây là một số yếu tố phổ biến có thể ảnh hưởng đến chất lượng truyền dẫn tín hiệu số

Nhiều: Nhiều là tạp âm hoặc biến đổi không mong muốn

Các tín hiệu khi truyền qua kênh vô tuyến sẽ bị phản xạ, nhiễu xạ, tán xạ... và do đó gây ra hiện tượng đa đường (multipath). Tín hiệu nhận được tại bộ thu yếu hơn nhiều so với tín hiệu tại bộ phát do các ảnh hưởng như: Suy hao truyền dẫn trung bình (mean propagations loss), fading đa đường (multipath fading) và suy hao đường truyền (path loss). Suy hao truyền dẫn trung bình xảy ra do các hiện tượng như: sự mở rộng về mọi hướng của tín hiệu, sự hấp thụ tín hiệu bởi nước, lá cây... và do phản xạ từ mặt đất. Suy hao truyền dẫn trung bình phụ thuộc vào khoảng cách biến đổi rất chậm ngay cả đối với các mobile di động với tốc độ cao.

Biện pháp:

+Fading hiện tượng sai lệch tín hiệu thu một cách bất thường xảy ra đối với các hệ thống vô tuyến do tác động của môi trường truyền dẫn.

Tổn hao đường truyền:

+ cường độ t/h bị suy giảm, quyết định đến phạm vi phủ sóng

+ **Khắc phục: tăng ích anten**

-Fading:

+T/h thu thấp giảm liên tục do truyền lan đa đường (p xạ, k xạ, tán xạ,...)

Fading phẳng

Fading chọn lọc tần số

Fading nhanh

Fading chậm

+**Khắc phục: bằng cách tính toán độ dự trữ fading**

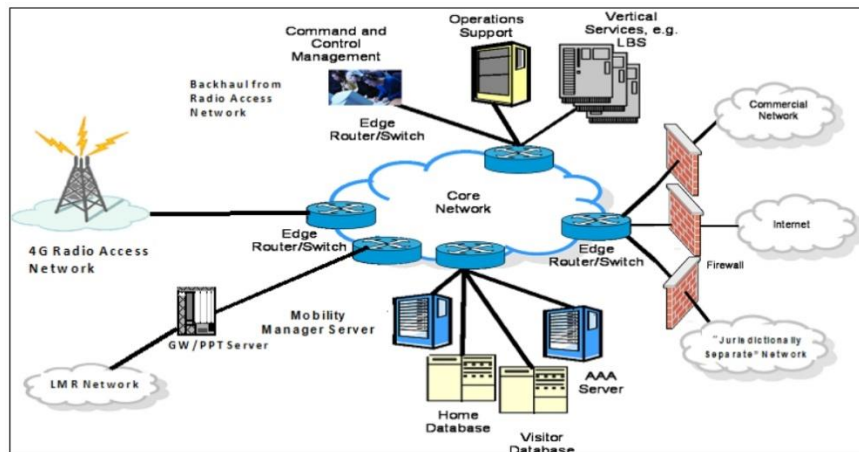
-Doppler là hiệu ứng tần số thay đổi khi trạm phát tương đối với người quan sát, hay tần số tín hiệu thu bị lệch đi 1 khoảng

-Trải trễ:

+ T/h thu nhận được chậm hơn so với truyền trực tiếp, độ lệch giữa tia đến sớm và tia đến muộn gọi là trễ trễ, gây ra hiện tượng nhiễu symbol kế nhau ISI.

+ **Khắc phục: thêm guard band bảo vệ, hoặc thêm tiền tố tuần hoàn CP.**

Câu 2 (3điểm) Phân tích sơ đồ cấu trúc của hệ thống được cho trong hình vẽ sau:



Command and control management: quản lý chỉ huy và kiểm soát

backhaul from radio access network: backhaul từ mạng truy cập vô tuyến

Operations support: hỗ trợ hoạt động

vertical services. e.g. LBS: dịch vụ dọc. e.g. LBS

commercial network: mạng thương mại

firewall: bức tường lửa

edge router/switch: bộ định tuyến / chuyển đổi cạnh

core network: mạng lõi

server: máy chủ

visitor database: cơ sở dữ liệu khách truy cập

mobility manager server: máy chủ quản lý di động

GW/PPT Server: Máy chủ GW/PPT

LMR network: mạng LMR

4g radio access network: mạng truy cập vô tuyến 4g

phân tích sơ đồ sau:

Thiết bị ngoại vi bao gồm : Home database , visitor database , vertical services , LBS là các thiết bị người dùng

Chuyển mạch : Edge Router / Switch thực hiện chức năng chuyển mạch

Mạng lõi : core network

Truy nhập : 4G radio access Network (mạng truy nhập vô tuyến 4g) , backhaul from radio access network

Quản lý : command and control management , Mobility manager Server , AAA server

- Đây là cấu trúc của hệ thống 4G

Câu 3: (4 điểm)

Trình bày các bước cơ bản để tổ chức, quy hoạch một mạng viễn thông sử dụng các công cụ phần mềm hỗ trợ như atoll, cell, ArcGIS. So sánh đánh giá hiệu quả của phương pháp quy hoạch mạng này với phương pháp quy hoạch truyền thống.

Để tổ chức và quy hoạch một mạng viễn thông sử dụng các công cụ phần mềm hỗ trợ như Atoll, Cell, ArcGIS, bạn có thể thực hiện các bước cơ bản sau đây: Xác định yêu cầu của khách hàng. Thiết kế mạng. Tính toán dung lượng và tài nguyên. Đánh giá hiệu suất mạng. Tối ưu hóa mạng. Phương pháp quy hoạch mạng này có thể đem lại hiệu quả cao hơn so với phương pháp quy hoạch truyền thống bởi vì nó cho phép bạn tối ưu hóa mạng và đánh giá hiệu suất mạng

ĐỀ THI TỰ LUẬN

Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông

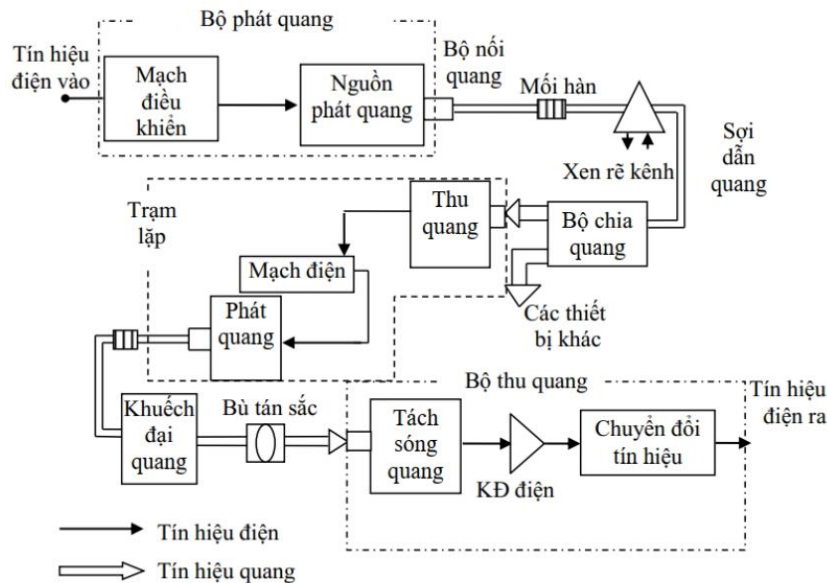
Mã đề: 93. Thời gian làm bài: 80 phút.

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Trình bày sơ đồ khối hệ thống thông tin quang



Hình 1.2. Các thành phần cơ bản của hệ thống thông tin quang

Một hệ thống thông tin quang thông thường được chia làm 3 khối chính:

1. Bộ phát quang (Bộ biến đổi E/O)

- Có chức năng biến đổi tín hiệu điện thành tín hiệu quang.
- **Gồm các thành phần:**
- **Nguồn tin ban đầu:** Tiếng nói, Fax, Video,...
- **Mạch điều khiển:** Chức năng xử lý nguồn tin (biến đổi tín hiệu tương tự vào) thành tín hiệu điện đưa vào hệ thống.
- **Nguồn phát quang:** Thường là Laser hoặc LED, Nhận tín hiệu điện (hai mức điện áp tương ứng với hai mức logic “0” và “1”) từ mạch điều khiển, biến đổi thành tín hiệu quang (cường độ quang, tương ứng trạng thái “tắt” và “bật”), rồi phát đi trên sợi quang.

Sợi dẫn quang:

- Có chức năng truyền dẫn tín hiệu quang phát ra từ bộ phát và đưa đến bộ thu.
- **Gồm các thành phần;**
- **Mối nối, mối hàn:** Trên truyền dẫn quang, do sợi quang có chiều dài cố định, nên cần phải có các mối nối và mối hàn để tăng khoảng cách truyền dẫn.

- **Xen rẽ kênh:** Trên tuyến truyền dẫn, để tăng dung lượng truyền tải, tăng số lượng thuê bao, cần phải có bộ xen rẽ.
- **Bộ chia quang:** Khi tới điểm rẽ nhánh, cần có bộ chia quang để tách đường thuê bao ra khỏi trục chính.
- **Trạm lặp:** Là 1 bộ thu - phát quang thu nhỏ, khi tín hiệu quang truyền dẫn, sẽ có suy hao và nhiễu. trạm lặp ngoài chức năng khuếch đại, còn có chức năng khôi phục lại tín hiệu.
- **Bộ khuếch đại quang:** Là 1 dạng sợi quang đặc biệt, có khả năng khuếch đại tín hiệu quang, có thể thay thế trạm lặp trong trường hợp dạng của tín hiệu chưa bị sai lệch quá nhiều, giúp giảm số lượng trạm lặp.
- **Bù tán sắc:** Trong quá trình truyền dẫn, tín hiệu quang bị ảnh hưởng bởi tán sắc khiến cho độ rộng xung bị kéo giãn, gây sai lệch thông tin, do vậy “Bù tán sắc” có chức năng thu hẹp lại xung bị giãn trong quá trình truyền dẫn.

Bộ thu quang (Bộ biến đổi O/E)

- Có chức năng chính là biến đổi tín hiệu quang thu được thành tín hiệu điện.
- **Gồm các thành phần:**
- **Tách sóng quang:** Thường là một bộ tách sóng photodiode, tách sóng theo luật bình phương vì nó biến đổi công suất quang thu được trực tiếp thành dòng điện (dòng photo) tại đầu ra của nó.
- **Khuếch đại điện:** Có chức năng khuếch đại, cân bằng lại tín hiệu điện yếu thu được tại đầu ra bộ tách sóng.
- **Bộ chuyển đổi tín hiệu:** Khôi phục tín hiệu điện vừa biến đổi trở lại dạng giống như ban đầu.

Câu 2 (3điểm)

Hệ thống DCS 1800MHz sử dụng băng sóng 1.710-1880MHz cho đường lên đường xuống. Viết công thức tổng quát để tính tần số của mỗi cặp kênh. Vẽ hình minh họa.

Giải

Hệ thống DCS 1800MHz sử dụng băng tần 1710-1880MHz cho đường lên và đường xuống. Công thức tổng quát để tính tần số của mỗi cặp kênh là:

$$f = f_{\text{low}} + n * 0.2 \text{ MHz}$$

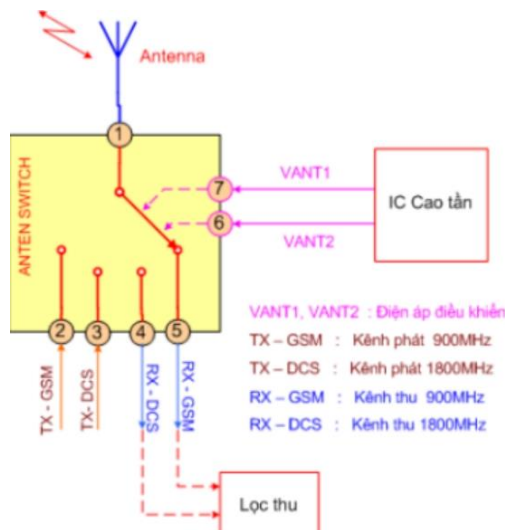
Trong đó:

- f_{low} là tần số của kênh thấp nhất trong cặp kênh.
- n là số thứ tự của cặp kênh.

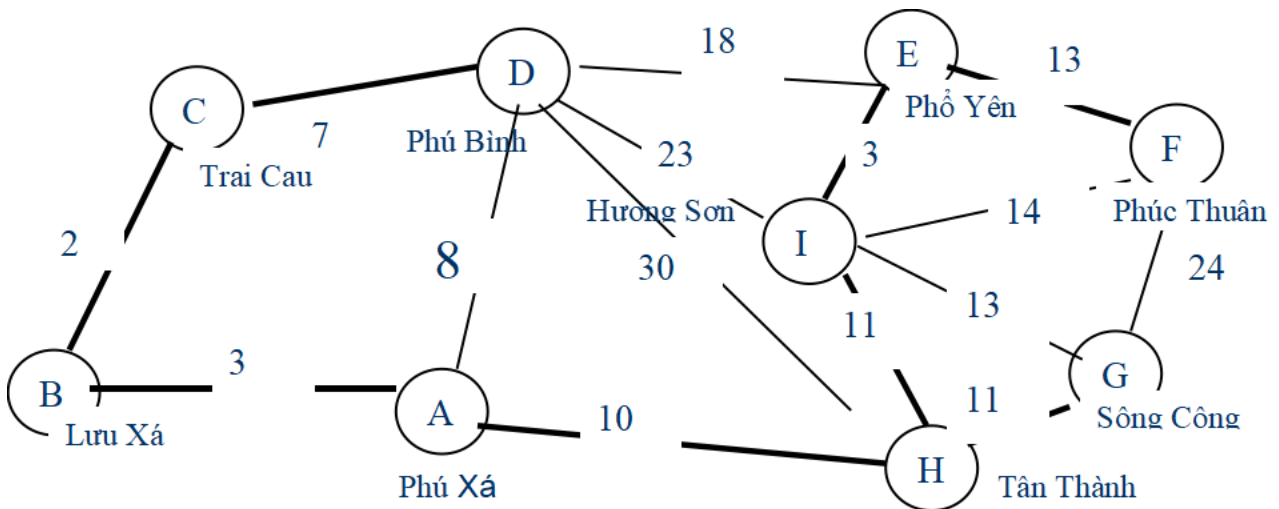
Ví dụ: Để tính tần số của kênh thứ 5 trong băng tần 1710-1880 MHz, ta có:

$$f = 1710 + 5 * 0.2 = 1711 \text{ MHz}$$

Dưới đây là hình minh họa về băng tần DCS 1800MHz:



Câu 3: (4 điểm)



Sau khi khảo sát một số tuyến kết nối để xây dựng mạng truyền dẫn của khu vực phía nam Thành phố Thái nguyên, dữ liệu được cho trong hình dưới đây (đơn vị tính là triệu đồng):

Áp dụng Thuật toán **Dijkstra** xây dựng tuyến kết nối tối ưu cho khu vực này nếu trạm trung tâm đặt ở Bru điện **Hương son**, tính tổng chi phí cần thiết. Khả năng áp dụng của thuật toán trong thực tế.

Giải

Giải thuật Dijkstra có thể phát biểu như sau: Để tìm con đường ngắn nhất từ node nguồn cho trước đến tất cả các Node khác bằng cách phát triển thêm vào độ dài của đường. Quá trình thực hiện giải thuật như sau: Với mức k con đường ngắn nhất đến k node, đến Node nguồn đã cho, qua m Node, ở mức (k+1) Giải thuật được định nghĩa như sau:

N= số lượng Node trong mạng

S=node nguồn

M= số lượng Node hợp nhất cho giải thuật(kết hợp cho giả thuật).

Dij = Giá trị đường từ Node i tới Node j.

$$\rightarrow d_{ij} = 0$$

$d_{ij} = \infty$ nếu Node không nối trực tiếp.

D_n = Giá trị nhỏ nhất từ node s đến Node n lúc xác lập giải thuật

Giải thuật có 3 bước và lặp lại cho đến khi $M = N$.

1. Gán $D(s) = 0$; giả sử T là tập hợp các đỉnh.
2. Nếu s không thuộc T sao cho $D(v)$ có giá trị nhỏ nhất.
3. $T = T \cup \{v\}$
4. Với mỗi x thuộc T kề với v, gán

$$D(x) = \min\{D(x), D(v) + w(v, x)\}.$$

Theo dữ liệu được cho trong đề bài, ta có thể xây dựng đồ thị như sau:

B \rightarrow C : 2

B \rightarrow A : 3

C \rightarrow D : 7

A \rightarrow D : 8

A \rightarrow H : 10

H \rightarrow D : 30

H \rightarrow G : 11

H \rightarrow I : 11

I \rightarrow D : 23

D \rightarrow E : 18

I \rightarrow E : 3

I \rightarrow F : 14

I \rightarrow G : 13

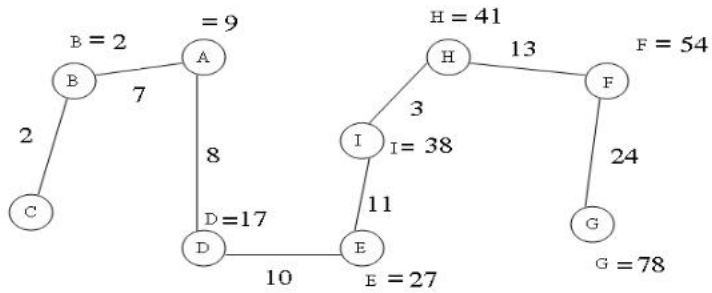
E \rightarrow F : 13

F \rightarrow G : 24

Ta có thể tóm tắt như sau

N	D	C	A	H	F	G	E	I
B	∞	2	3	∞	∞	∞	∞	∞
B,C	9	2	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B,C,D	9	2	17	39	∞	∞	27	32
B,C,D,A	9	2	17	27	∞	∞	∞	∞
B,C,D,A,H	9	2	17	27	∞	38	∞	38
B,C,D,A,H,I	9	2	17	27	52	51	41	38
B,C,D,A,H,I,E	9	2	17	27	54	∞	41	38
B,C,D,A,H,I,E,F	9	2	17	27	54	∞	41	38
B,C,D,A,H,I,E,F,G	9	2	17	27	54	78	41	38

Nếu trạm trung tâm đặt ở Bưu điện hương sơn, ta sẽ có kết quả như sau:



B->C->D->A->H->I->E->F->G

- Tổng chi phí cần thiết là **78 triệu đồng**
- Thuật toán Dijkstra được sử dụng rộng rãi trong thực tế. Một số ứng dụng của thuật toán Dijkstra trong thực tế bao gồm:
 - + Tìm đường đi ngắn nhất trên bản đồ.
 - + Ứng dụng trong mạng xã hội.
 - + Ứng dụng trong hệ thống thông tin di động.
 - + Ứng dụng trong hàng không.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 94. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Cho tín hiệu phát U_E có 3 tần số $f_1=5\text{KHz}$, $f_2=9\text{KHz}$, $f_3=15\text{KHz}$. Vẽ hài bậc 1, bậc 2 và bậc 3 của tín hiệu thu được U_R

GIẢI

f_1	f_2	f_3
5kHz	9KHz	15KHz

Hàm truyền $U_R = f(U_E)$ giữa đầu phát và đầu thu là hàm phi tuyến, có thể phân tích thành chuỗi:

$$u_R = a_1 u_E + a_2 u_E^2 + a_3 u_E^3 + \dots$$

Trong u_E có 3 thành phần tần số f_1, f_2, f_3 nên đầu thu sẽ xuất hiện các thành phần trộn tần của chúng. Hàm truyền là chuỗi có dạng:

$$u_R = a_1 u_E + a_2 u_E^2 + a_3 u_E^3$$

Trong biểu thức trên thì số hạng u_E^2 sẽ cho các thành phần :

$$(\cos \omega_1 t + \cos \omega_2 t + \cos \omega_3 t)^2 = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} \cos 2\omega_i t + \sum_{i \neq j} \cos(\omega_i + \omega_j)t + \sum_{i \neq j} \cos(\omega_i - \omega_j)t$$

Ngoài thành phần hài bậc 2 là $2f_i$ còn có các thành phần $(f_i \pm f_j), i \neq j$.

Số hạng u_E^3 gồm các thành phần :

$$(\cos \omega_1 t + \cos \omega_2 t + \cos \omega_3 t)^3 = \frac{15}{4} \sum_i \cos \omega_i t + \frac{1}{4} \sum_i \cos 3\omega_i t + \frac{3}{4} \sum_{i \neq j} \cos(2\omega_i \pm \omega_j)t + \frac{3}{2} \sum_{i \neq j \neq k} \cos(\omega_i \pm \omega_j \pm \omega_k)t$$

Ngoài thành phần hài bậc 3 là $3f_i$ còn có các thành phần $(2f_i \pm f_j), i \neq j$ và $(\pm f_1 \pm f_2 \pm f_3)$

Vẽ các hài :

a. hài bậc 1: f_i :

$$\begin{aligned} f_1 &= 5\text{KHz} \\ f_2 &= 9\text{KHz} \\ f_3 &= 15\text{KHz} \end{aligned}$$

b. hài bậc 2: $2f_i$:

$$\begin{aligned} 2f_1 &= 10\text{KHz} \\ 2f_2 &= 18\text{KHz} \\ 2f_3 &= 30\text{KHz} \end{aligned}$$

$$f_i \pm f_j$$
$$(i \neq j).$$

$$f_1 + f_2 = 5 + 9 = 14\text{KHz} ; f_2 - f_1 = 9 - 5 = 4\text{KHz}$$

$$f_1 + f_3 = 5 + 15 = 20\text{KHz} ; f_3 - f_1 = 15 - 5 = 10\text{KHz}$$

$$f_3 + f_2 = 15 + 9 = 24\text{KHz} ; f_3 - f_2 = 15 - 9 = 6\text{KHz}$$

c. hàm bậc 3: $3f_i$:

$$3f_1 = 15 \text{ KHz}$$

$$3f_1 = 3f_2 = 27 \text{ KHz}$$

$$3f_3 = 45 \text{ KHz}$$

$$\begin{array}{l} 2f_i \pm f_j \\ i \neq j \end{array} :$$

$$2f_1 + f_2 = 2.5 + 9 = 19\text{KHz} ; 2f_2 - f_1 = 2.9 - 5 = 13\text{KHz}$$

$$2f_1 + f_3 = 2.5 + 15 = 25\text{KHz} ; 2f_3 - f_1 = 2.15 - 5 = 25\text{KHz}$$

$$2f_2 + f_1 = 2.9 + 5 = 23\text{KHz} ; 2f_2 - f_3 = 2.9 - 15 = 3\text{KHz}$$

$$2f_3 + f_1 = 2.15 + 5 = 35\text{KHz} ; 2f_3 - f_2 = 2.15 - 9 = 21\text{KHz}$$

$$2f_2 + f_3 = 2.9 + 15 = 33\text{KHz} ; 2f_3 + f_2 = 2.15 + 9 = 39\text{KHz}$$

$$\begin{pmatrix} \pm f_1 \pm f_2 \pm f_3 \\ \vdots \end{pmatrix}$$

$$f_1+f_2+f_3= 5+9+15 = 29 \text{ KHz}$$

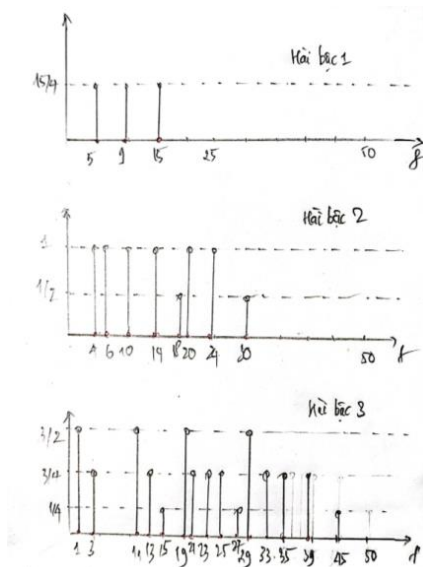
$$f_1 + f_2 - f_3 = 5 + 9 - 15 = 1 \text{ KHz}$$

$$f_1 - f_2 + f_3 = 5 - 9 + 15 = 11 \text{ KHz}$$

$$-f_1 + f_2 + f_3 = -5 + 9 + 15 = 19 \text{ KHz}$$

$$-f_1 - f_2 + f_3 = -5 - 9 + 15 = 1 \text{ KHz}$$

Vẽ phổ nơi thu phát:



Câu 2 (3điểm)

Trình bày vắn tắt các yếu tố ảnh hưởng lên hệ thống vi ba và các biện pháp khắc phục. Các hệ thống thông tin viba khác hệ thống thông tin vệ tinh ở điểm nào?

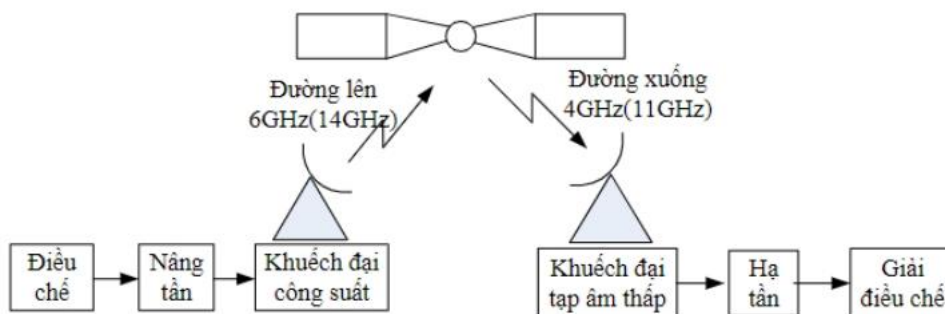
Các yếu tố tác động cơ bản tới truyền sóng viba bao gồm:

- ❖ Tổn hao đường truyền
- ❖ Fading
- ❖ Trễ trễ đường truyền.

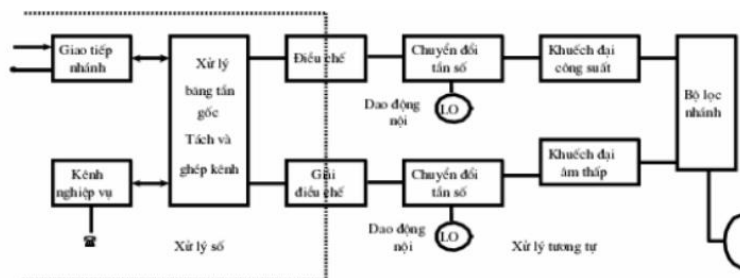
Biện pháp khắc phục:

- Tổn hao: nâng độ cao của anten,
- Fading: dùng bộ cân bằng tự thích nghi
- Trễ trễ đường truyền: Truyền phân tập tín hiệu theo không gian (sử dụng 2 hay nhiều anten phát hoặc 2 hay nhiều anten thu để thu phát cùng một tín hiệu trên cùng một tần số) hoặc tần số (truyền và thu đồng thời cùng một tín hiệu trên 2 hoặc hơn 2 kênh tần số vô tuyến trong cùng một dải tần.)

So sánh hệ thống thông tin viba và vệ tinh:



Hình 4: Hệ thống thu phát Vệ tinh



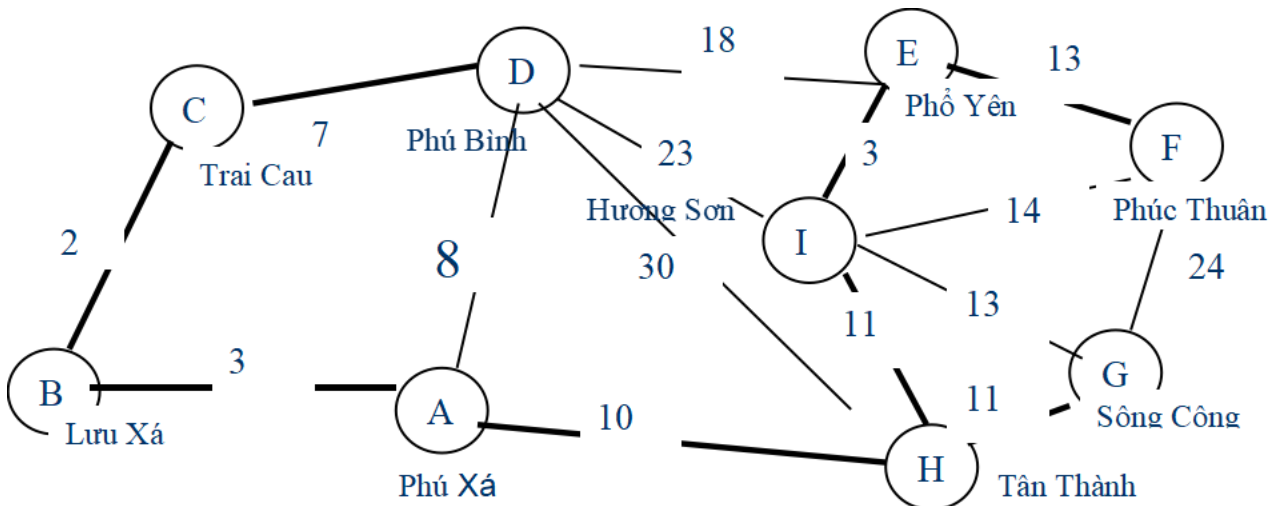
Hình 5: Sơ đồ khối thu phát của hệ thống viba số

STT	Tiêu chí	Vệ tinh	Viba
1	Tần số làm việc	Nằm trong băng tần siêu cao SHF: 3 ÷ 30Ghz. (Băng C: 4/6Ghz Băng Ku: 12/14 Ghz Băng Ka: 20/30Ghz)	3 ÷ 30 GHz Viba số băng hẹp (tốc độ thấp): 0,4 ÷ 1,5Ghz. Viba số băng trung bình (tốc độ thấp): 2 ÷ 6 Ghz.

			Viba số băng rộng (tốc độ thấp): $7 \div 30$ Ghz.
2	Cấu hình hệ thống	<p>1 hệ thống thông tin vệ tinh bao gồm 2 phần cơ bản:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Phần trên không là vệ tinh và các thiết bị liên quan. -phần mặt đất bao gồm các trạm mặt đất. <p>Phân hệ thông tin: Bộ phát đáp, máy thu băng rộng, Bộ phân kênh đầu vào, các khối KĐCS , Ghép kênh đầu ra.</p> <p>Phân hệ Anten: anten loa, anten phản xạ (reflector), anten dây (array).</p>	Các hệ thống dự phòng, Các hệ thống điều khiển và cảnh báo, Các kênh phục vụ, Các hệ thống anten, Các hệ thống phân tập (tần số, không gian), Bộ trộn (Duplexer) để cho phép kết nối các máy phát và máy thu đến cùng một anten
3	Hệ thống thu phát	Hình 4	Hình 5
4	Kỹ thuật truyền dẫn	Điều chế số, QPSK, Đa truy nhập (FDMA, TDMA, CDMA)	Điều chế số
5	Khoảng cách truyền lan	Khoảng cách truyền lan nhỏ hơn rất nhiều so với quỹ đạo địa tĩnh GEO (trên 36.000km) và quỹ đạo trung bình MEO (10.000 đến 20.000km)	$30 \div 40$ Km
6	Sự lan truyền của sóng	<p>Một vệ tinh địa tĩnh duy nhất nằm trên một đường ngắm với khoảng 40% bề mặt trái đất.</p> <p>Ba vệ tinh như vậy, mỗi vệ tinh cách nhau 120 độ kinh độ.</p>	Sóng bề mặt, sóng không gian- sóng trực tiếp, sóng phản xạ từ mặt đất và sóng phản xạ từ tầng đối lưu.
7	Các yếu tố ảnh hưởng	<p>Suy hao do tầng điện ly khi tần số thấp và mưa khi tần số cao.</p> <p>Suy hao trong thiết bị phát và thu, phân cực không đối xứng.</p> <p>Nhiệt tậm âm hệ thống. Có thêm doppler do trạm vệ tinh là không cố định, gây ra hiện tượng ngảy tần.</p>	<p>Suy hao không gian tự do.</p> <p>Ảnh hưởng của fading và mưa.</p> <p>Sự can nhiễu của sóng vô tuyến.</p>

Can nhiều, tạp âm méo xuyên
điều chế.

Câu 3: (4 điểm)



Sau khi khảo sát một số tuyến kết nối để xây dựng mạng truyền dẫn của khu vực phía nam Thành phố Thái nguyên, dữ liệu được cho trong hình dưới đây (đơn vị tính là triệu đồng):

Áp dụng Thuật toán **Kruscal** xây dựng tuyến kết nối tối ưu cho khu vực này nếu trạm trung tâm đặt ở Bưu điện **Hương son**, tính tổng chi phí cần thiết. Khả năng áp dụng của thuật toán trong thực tế.

Các bước thực hiện thuật toán Kruscal:

Bước 1: Sắp xếp liên kết theo giá, theo thứ tự tăng dần vào bảng.

Bước 2: Kiểm tra xem các nút có liên thông hay không?

+ Nếu có thì dừng thuật toán .

+ Nếu không thì tiếp tục .

Bước 3: Chọn liên kết ở dòng đầu tiên của bảng.

Bước 4: Kiểm tra xem các liên kết thêm vào có tạo vòng hay không.

Nếu đúng thì xóa liên kết vừa tạo và quay về bước 2.

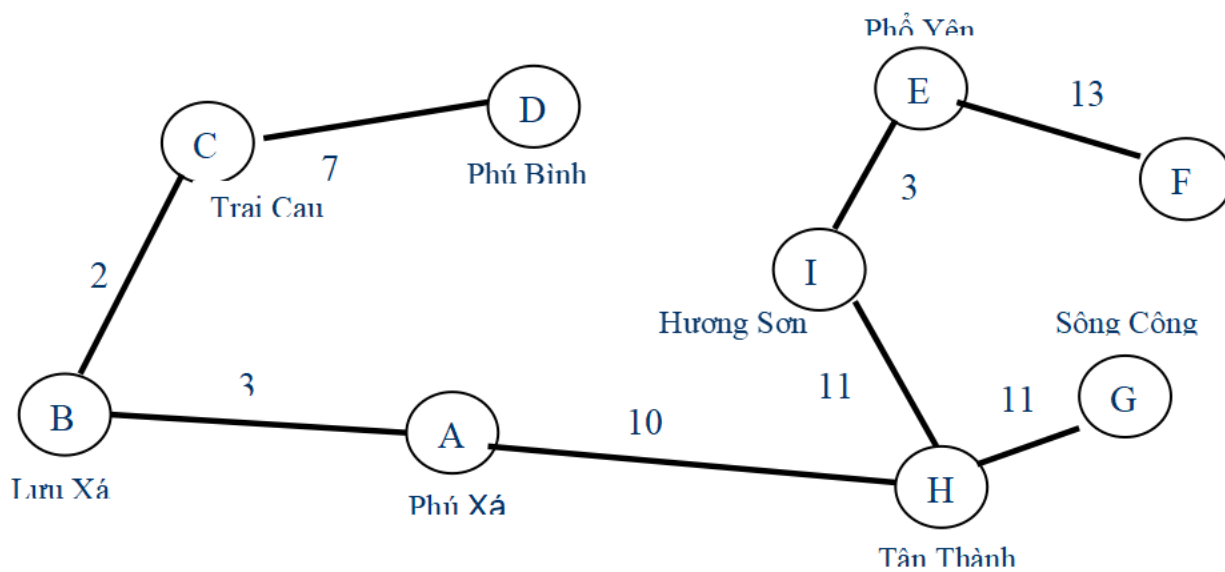
Nếu sai thì thêm liên kết đó vào cây

***Bảng thứ tự tăng dần cho phí (Trạm trung tâm đặt ở Bưu điện Hương Sơ, tức nút I):**

STT	Liên kết	Giá	Giải pháp
1	BC	2	Chọn
2	BA	3	Chọn
3	IE	3	Chọn
4	CD	7	Chọn
5	DA	8	Không chọn (tạo vòng)

6	AH	10	Chọn
7	IH	11	Chọn
8	HG	11	Chọn
9	EF	13	Chọn
10	IG	13	Không chọn (tạo vòng)
11	IF	14	Dừng
12	DE	18	Dừng
13	ID	23	Dừng
14	FG	24	Dừng
15	DH	30	Dừng

Ta tìm được cây bao trùm như sau:



Tổng chi phí cần thiết: $2+3+3+7+10+11+11+13=60$ (triệu đồng)

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 95. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

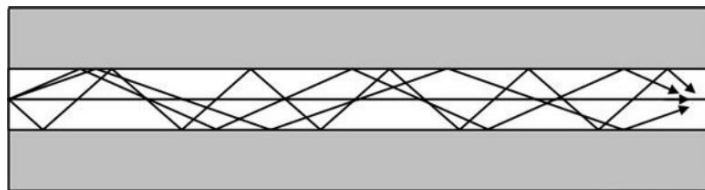
Cơ sở truyền ánh sáng trong sợi quang và đặc điểm làm việc của hệ thống thông tin quang

Sợi quang học là những sợi mỏng như sợi tóc được làm bằng thủy tinh hoặc có lúc là bằng nhựa, có tác dụng truyền phát dữ liệu số với tốc độ ánh sáng. Kích thước của sợi quang rất nhỏ, cỡ micromet (μm). Sợi quang truyền tải dữ liệu bằng những xung ánh sáng, do đó ít bị ảnh hưởng bởi vấn đề nhiễu điện từ, ít suy hao và thường được dùng cho kết nối khoảng cách xa.

- Nguyên lý truyền tín hiệu trong sợi quang:

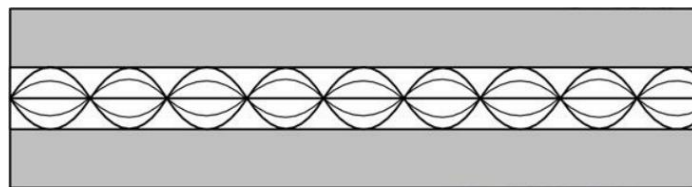
Thông tin được truyền dẫn qua **sợi quang** bắt đầu ở dạng một dòng điện mang theo một lượng dữ liệu số hoá. Một nguồn sáng, thường là nguồn laser, chuyển hoá dòng điện này thành những xung ánh sáng và đưa chúng vào những sợi quang. Ở điểm nhận tín hiệu, một điốt ánh (thiết bị dò ánh sáng) nhận xung ánh sáng và chuyển hoá chúng thành dòng điện và tái tạo lại thông tin gốc.

- Ứng dụng hiện tượng phản xạ toàn phần:



Tín hiệu ánh sáng trong sợi cáp quang được truyền đi theo đường zig zắc nhờ hiện tượng phản xạ toàn phần

- Ứng dụng hiện tượng phản xạ toàn phần (Multimode Graded Index: Chiết suất biến đổi)



Các tia sáng có dạng phân bố parabol, các chùm tia hội tụ tại một điểm do đó tốc độ truyền nhanh hơn và ít bị suy hao.

Đặc điểm của HTTTQ:

- **Suy hao thấp** : Suy hao truyền dẫn của sợi quang tương đối nhỏ (có 0,35 dB / Km) , đặc biệt là trong vùng cửa sổ 1300 nm và 1550 nm . Do đó có khả năng truyền tín hiệu đi được xa hơn , giảm số trạm lặp , giảm kinh phí lắp đặt .
- **Kích thước và trọng lượng nhỏ** : So với một cáp đồng có cùng dung lượng .
- **Không bị nhiễu điện** : Do sợi quang được chế tạo từ các chất điện môi nên truyền dẫn bằng sợi quang không bị ảnh hưởng bởi nhiễu điện từ hay nhiễu tần số vô tuyến và nó không tạo ra bất kỳ sự nhiễu nội tại nào . Cho nên sợi quang có thể cung cấp một đường truyền " sạch " , chất lượng

thông tin rất cao . Và do không bị nhiễu điện nên các đường cáp quang có thể đi dọc theo các đường dây điện cao thế để giảm chi phí xây dựng . Ngoài ra cáp sợi quang cũng không bị xuyên âm , thậm chí dù ánh sáng bị bức xạ từ một sợi quang thì nó không thể thâm nhập vào sợi quang khác được . Sợi quang cách điện hoàn toàn cho nhiều ứng dụng , nó có thể loại bỏ được nhiễu gây bởi các dòng điện chạy vòng dưới đất hay những trường hợp nguy hiểm gây bởi sự phóng điện trên các đường dây thông tin như sét hay những trục trặc về điện

- **Tính bảo mật** : sợi quang cung cấp độ bảo mật thông tin cao . Một sợi quang không thể bị trích để lấy trộm thông tin bằng các phương tiện điện thông thường như sự dẫn điện trên bề mặt hay cảm ứng điện từ , và rất khó trích để lấy thông tin ở dạng tín hiệu quang . Các tia sáng lan truyền ở tâm sợi quang , rất ít hoặc không có tia nào thoát khỏi sợi quang đó . Thậm chí nếu đã trích vào sợi quang được rồi thì nó có thể bị phát hiện nhờ kiểm tra công suất ánh sáng thu được tại đầu cuối . Trong khi các tín hiệu thông tin vệ tinh và viba có thể dễ dàng thu để giải mã
- **Độ tin cậy cao và dễ bảo dưỡng** : sợi quang là một phương tiện truyền dẫn đồng nhất và không gây ra hiện tượng pha đỉnh . Những tuyến cáp quang được thiết kế thích hợp có thể chịu đựng được những điều kiện về nhiệt độ và độ ẩm khắc nghiệt và thậm chí có thể hoạt động ở dưới nước . Sợi quang có thời gian hoạt động lâu , ước tính trên 30 năm đối với một số cáp . Yêu cầu về bảo dưỡng đối với một hệ thống cáp quang là ít hơn so với yêu cầu của một hệ thống thông thường do cần ít bộ lặp điện hơn trong một tuyến thông tin ; mặt khác trong cáp không có dây dùng là yếu tố có thể bị mòn dần và gây ra mất hoặc lúc có lúc không có tín hiệu ; và cáp quang cũng không bị ảnh hưởng bởi sự ngắn mạch , sự tăng vọt điện áp nguồn hay tĩnh điện . Bạn đã gửi
- **Tính linh hoạt** : Các hệ thống thông tin quang đều khả dụng cho hầu hết các dạng thông tin số liệu , thoại và video . Các hệ thống này đều có thể tương thích với các chuẩn RS.232 , RS422 , V.35 , Ethernet , Arcnet , FDDI , T1 , T2 , T3 , SONET , A thoại 2/4 dây , tín hiệu E / M , video tổng hợp và còn nhiều nữa .
- **Tính mở rộng** : Các hệ thống sợi quang được thiết kế thích hợp có thể dễ dàng được mở rộng khi cần thiết Một hệ thống dùng cho tốc độ số liệu thấp có thể được nâng cấp trở thành một hệ thống tốc độ số liệu cao hơn bằng thiết bị điện tử , hay bằng các công nghệ ghép kênh mà vẫn có thể giữ nguyên hệ thống cáp sợi quang như cũ . Ngày nay với công nghệ ghép / tách kênh theo bước sóng quang , dung lượng truyền dẫn trên mỗi sợi quang được tăng lên rất nhiều lần mà không cần tăng tốc độ bit và có thể truyền các tín hiệu với các đặc điểm khác hẳn nhau .
- **Tiết kiệm nguyên vật liệu** : vì sợi quang được sản xuất từ nguồn vật liệu sẵn như silicat và công nghệ đã hoàn thiện

Câu 2 (3điểm)

Hệ thống DCS 1800MHz sử dụng băng sóng 1.710-1880MHz cho đường lên và đường xuống. Viết công thức tổng quát để tính tần số của mỗi cặp kênh. Vẽ hình minh họa.

Giải

Hệ thống DCS 1800MHz sử dụng băng tần 1710-1880MHz cho đường lên và đường xuống. Công thức tổng quát để tính tần số của mỗi cặp kênh là:

$$f = f_{\text{low}} + n * 0.2 \text{ MHz}$$

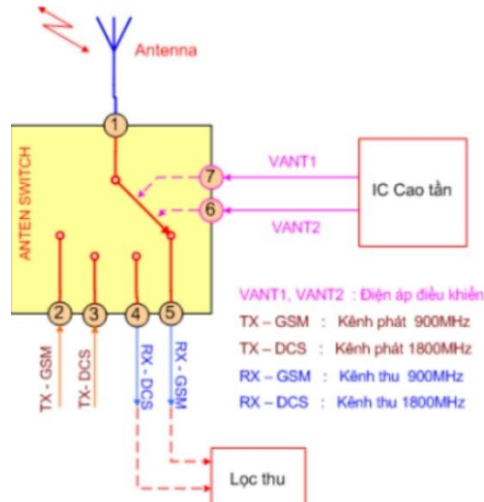
Trong đó:

- f_{low} là tần số của kênh thấp nhất trong cặp kênh.
- n là số thứ tự của cặp kênh.

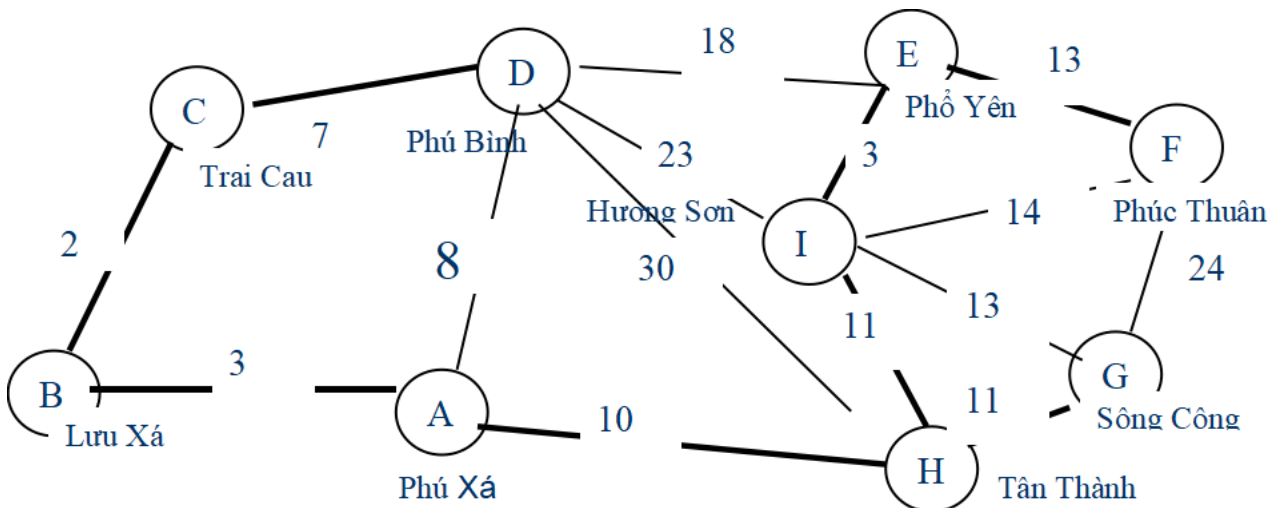
Ví dụ: Để tính tần số của kênh thứ 5 trong băng tần 1710-1880 MHz, ta có:

$$f = 1710 + 5 * 0.2 = 1711 \text{ MHz}$$

Dưới đây là hình minh họa về băng tần DCS 1800MHz:



Câu 3: (4 điểm)



Sau khi khảo sát một số tuyến kết nối để xây dựng mạng truyền dẫn của khu vực phía nam Thành phố Thái nguyên, dữ liệu được cho trong hình dưới đây (đơn vị tính là triệu đồng):

Áp dụng Thuật toán **Prim** xây dựng tuyến kết nối tối ưu cho khu vực này nếu trạm trung tâm đặt ở Bru điện **Phú Xá**, tính tổng chi phí cần thiết. Khả năng áp dụng của thuật toán trong thực tế.

1. Áp dụng Thuật toán **Prim** xây dựng tuyến kết nối tối ưu cho khu vực này nếu trạm trung tâm đặt ở Bru điện **Phú Xá**, tính tổng chi phí cần thiết. Khả năng áp dụng của thuật toán trong thực tế.

Thuật toán Prim phát triển cây từ nút bất kỳ trong mạng

Các bước kế tiếp nhau

Ở mỗi bước tìm nút mới thêm vào cây bằng cách chọn 1 liên kết có độ dài nhỏ nhất (liên kết giữa nút thuộc cây và nút không thuộc cây)

Nút A là nút gốc

Từ nút A có các liên kết

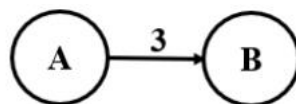
$A \rightarrow B$ có giá = 3

$A \rightarrow D$ có giá = 8

$A \rightarrow H$ có giá = 18

ta thấy $A \rightarrow B$ có giá nhỏ nhất

Thêm nút B vào cây



Từ nút A và B xác định các liên kết tới các nút khác trong mạng

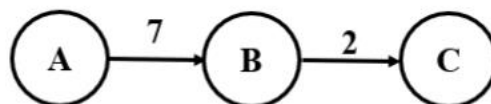
$B \rightarrow C$ có giá = 2

$A \rightarrow D$ có giá = 8

$A \rightarrow H$ có giá = 10

Nhận thấy $B \rightarrow C$ có giá = 2 có giá nhỏ nhất

Vậy thêm nút C vào cây



Từ nút A, B và C xác định các liên kết tới các nút khác trong mạng

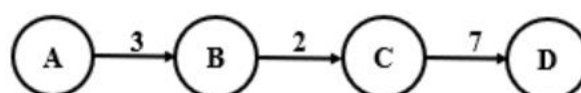
$C \rightarrow D$ có giá = 7

$A \rightarrow D$ có giá = 8

$A \rightarrow H$ có giá = 10

Nhận thấy $C \rightarrow D$ có giá = 7 có giá nhỏ nhất

Thêm nút D vào cây



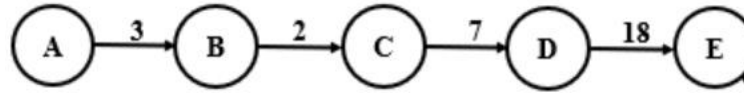
Từ các nút A, B, C, D xác định các liên kết tới các nút khác trong mạng

$D \rightarrow E$ có giá = 18

$D \rightarrow I$ có giá = 23

$D \rightarrow H$ có giá = 30

Chọn nút E thêm vào cây

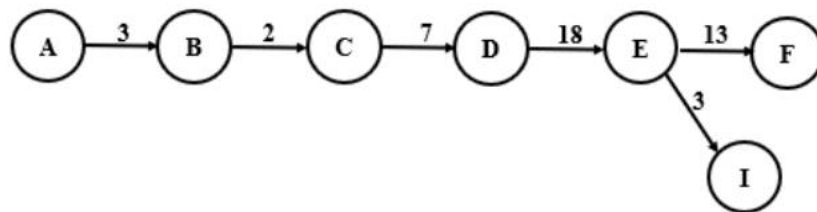


Từ các nút A, B, C, D và E xác định các liên kết tới các nút khác trong mạng

$E \rightarrow F$ có giá = 13

$E \rightarrow I$ có giá = 3

Thêm nút I và F vào cây



Từ các nút A, B, C, D, E, F, I xác định liên kết tới các nút khác còn lại

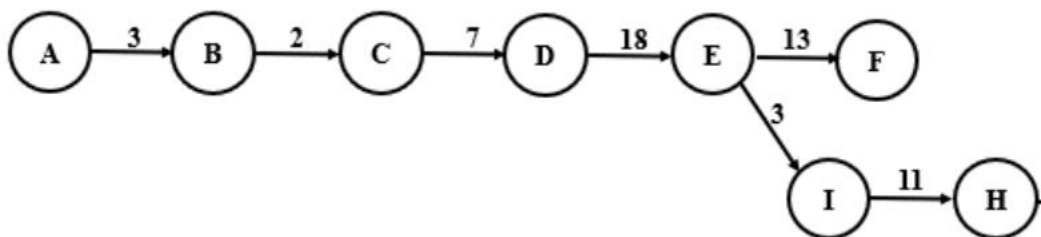
$I \rightarrow G$ có giá = 13

$I \rightarrow F$ có giá = 14

$I \rightarrow H$ có giá = 11

Liên kết từ $I \rightarrow H$ có giá nhỏ nhất

Nên thêm nút H vào cây



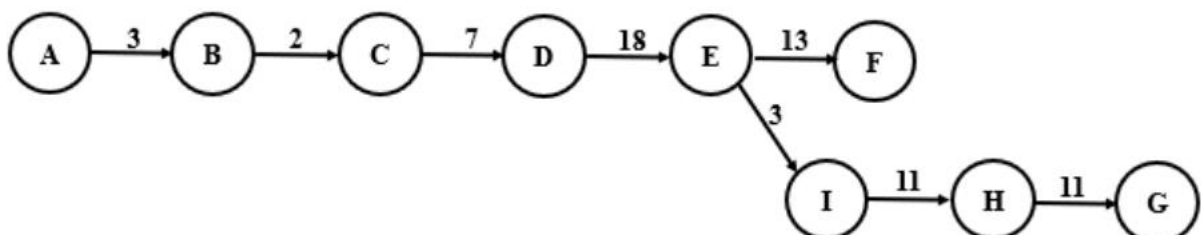
Từ các nút A, B, C, D, E, F, I, H, xác định liên kết tới nút còn lại

$F \rightarrow G$ có giá = 24

$H \rightarrow G$ có giá = 11

$I \rightarrow G$ có giá = 13

Xét thấy $H \rightarrow G$ có giá = 11 có giá nhỏ nhất. Vậy thêm G vào cây



Lưu ý việc chọn các nút sao cho không tạo thành vòng trong cây

Chiều dài của cây bằng tổng các liên kết

$$L=AB+BC+CD+DE+EF+EI+IH+HG =68$$

Đặc điểm của phương pháp này khi xây dựng và thiết kế mạng là:

Tìm cây có thể bắt đầu từ một nút bất kỳ và chiều dài cây không thay đổi.

Thuật toán đã đáp ứng được về cơ bản những mục tiêu cần đạt được trong việc xây dựng thiết kế mạng: Tìm cây đi qua tất cả các nút trong mạng với trọng số tối thiểu.

KHOA ĐIỆN TỬ	ĐỀ THI TỰ LUẬN Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông Mã đề: 96. Thời gian làm bài: 80 phút.	
---------------------	--	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Trình bày sơ đồ khối hệ thống truyền dẫn số và tổng hợp các kỹ thuật của từng khối trong chương trình học của Điện tử viễn thông.

Câu 2 (3điểm)

Tính tốc độ dòng bit tích cực của dòng tín hiệu video số theo tiêu chuẩn 625/50, lấy mẫu các tín hiệu thành phần chuẩn 4:2:2, 10 bit/mẫu.

Bài làm

Trong tiêu chuẩn 625/50, mảnh 1 và mảnh 2 có 288 dòng tích cực. Khoảng xóa mảnh 1 gồm 24 dòng và mảnh 2 gồm 25 dòng.

⇒ Số dòng là phần tử tích cực $288 \times 2 = 576$ dòng.

Tần số quét mảnh 50Hz

⇒ Số hình xuất hiện trong 1s là 25 hình/s.

Với tỷ lệ 4 : 2 : 2

⇒ Số cột tín hiệu chói 720 cột.

Số cột tín hiệu đỏ $\frac{720}{2} = 360$ cột.

Số cột tín hiệu lam $\frac{720}{2} = 360$ cột.

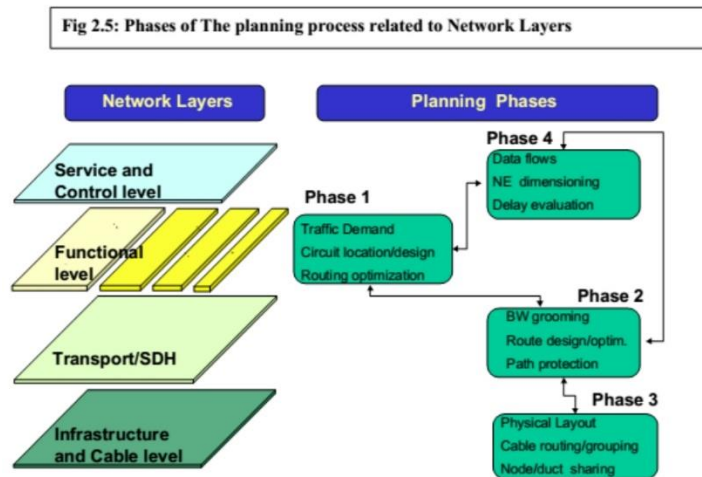
Giao của mỗi hàng mỗi cột được gọi là một điểm ảnh(pixel).

⇒ Tốc độ dòng bit tích cực là:

$$V_{bit} = (720 + 360 + 360) \times 576 \times 10 \times 25 = 207.36 \times 10^6 (bit / s) = 207.36 (Mbit / s)$$

Câu 3: (4 điểm)

Phân tích các bước của việc quy hoạch mạng liên quan đến các lớp mạng



- Phân tích yêu cầu:

Xác định yêu cầu và mục tiêu của mạng: Điều này bao gồm việc đánh giá nhu cầu về khả năng chịu tải, kết nối, bảo mật và khả năng mở rộng của mạng.

Định rõ yêu cầu về dịch vụ: Xác định các yêu cầu cụ thể về dịch vụ mà mạng phải hỗ trợ, ví dụ như độ trễ, băng thông, độ ổn định và chất lượng dịch vụ.

- Thiết kế mạng:

Thiết kế kiến trúc mạng: Xác định kiến trúc mạng tổng thể, bao gồm các thành phần như địa chỉ IP, giao thức định tuyến, bảo mật mạng và phân phối dịch vụ.

Lựa chọn công nghệ: Xác định các công nghệ, giao thức và thiết bị phù hợp để đáp ứng yêu cầu mạng và dịch vụ.

Xác định cấu trúc mạng: Xác định cấu trúc mạng con, bao gồm mạng LAN (Local Area Network), mạng WAN (Wide Area Network) và mạng không dây, cũng như các kết nối và định tuyến giữa chúng.

- Triển khai mạng:

Cài đặt thiết bị mạng: Cài đặt và cấu hình các thiết bị mạng như router, switch và thiết bị tường lửa theo thiết kế đã được xác định.

Thiết lập cấu hình mạng: Định cấu hình các thông số mạng như địa chỉ IP, định tuyến, bảo mật và dịch vụ mạng.

Kết nối mạng: Thiết lập kết nối vật lý và logic giữa các thiết bị mạng để tạo ra một mạng hoạt động.

- Mức độ dịch vụ và kiểm sát:

Xác định mức độ dịch vụ: Định nghĩa các tiêu chí và thang đo để đánh giá mức độ dịch vụ mạng, ví dụ như độ trễ, băng thông và độ tin cậy.

Kiểm sát mức độ dịch vụ

- **Mức chức năng:**

Xác định các chức năng mạng: Xác định các chức năng cần thiết cho mạng, bao gồm chức năng định tuyến, chuyển mạch, bảo mật, quản lý và phân phối dịch vụ.

Đánh giá tính khả thi: Đánh giá tính khả thi của các chức năng mạng được chọn và xác định xem chúng có đáp ứng yêu cầu và mục tiêu đã đặt ra hay không.

- **Vận tải/SDH (Synchronous Digital Hierarchy):**

Xác định yêu cầu về vận tải: Xác định yêu cầu về khả năng vận tải dữ liệu và tốc độ truyền trong mạng.

Xác định kiến trúc SDH: Xác định kiến trúc SDH, bao gồm các thành phần như multiplexer, demultiplexer, và các giao thức SDH.

- **Cơ sở hạ tầng:**

Đánh giá cơ sở hạ tầng hiện có: Đánh giá cơ sở hạ tầng hiện có, bao gồm các thiết bị mạng, đường truyền và hệ thống cáp.

Xác định cơ sở hạ tầng mới: Xác định cơ sở hạ tầng mới cần thiết để đáp ứng yêu cầu và mục tiêu của mạng.

- **Cấp độ cáp:**

Xác định yêu cầu về cáp: Xác định loại cáp cần sử dụng dựa trên yêu cầu về băng thông, khoảng cách và chất lượng truyền dẫn.

Thiết kế cấu trúc cáp: Xác định cấu trúc cáp, bao gồm số lõi, đường kính, vật liệu và bảo vệ cáp.

- **Giai đoạn 1: trong quy trình lập kế hoạch liên quan đến nhu cầu giao thông vị trí và thiết kế mạch tối ưu hóa định tuyến bao gồm các bước sau:**

- **Thu thập thông tin về nhu cầu giao thông:**

Xác định yêu cầu về lưu lượng dữ liệu: Điều này bao gồm xác định lưu lượng dữ liệu hiện tại và dự đoán tương lai, đảm bảo rằng mạng có khả năng chịu được lưu lượng dữ liệu dự kiến trong tương lai.

Định vị vị trí giao thông: Xác định vị trí và khoảng cách giữa các điểm kết nối trong mạng, bao gồm các vị trí của nguồn dữ liệu, thiết bị mạng và người dùng cuối.

Xác định yêu cầu về độ trễ và độ truyền: Đánh giá yêu cầu về độ trễ trong việc truyền dẫn dữ liệu từ nguồn đến đích và xác định độ truyền dẫn cần thiết để đáp ứng yêu cầu đó.

- **Thiết kế mạch tối ưu hóa định tuyến:**

Xác định mạng con tối ưu: Dựa trên vị trí giao thông và yêu cầu về lưu lượng dữ liệu, xác định mạng con tối ưu để đáp ứng yêu cầu giao thông.

Thiết kế định tuyến tối ưu: Xác định đường đi tối ưu giữa các điểm kết nối trong mạng, bao gồm việc lựa chọn đường đi ngắn nhất hoặc đường đi với tốc độ truyền dẫn cao nhất.

Đảm bảo độ tin cậy và khả năng dự phòng: Thiết kế định tuyến phải đảm bảo tính tin cậy cao và khả năng dự phòng trong trường hợp xảy ra sự cố với một tuyến đường.

- Qua giai đoạn này, quy trình lập kế hoạch sẽ thu thập thông tin về nhu cầu giao thông và xác định các yêu cầu về lưu lượng, vị trí và độ trễ
- Giai đoạn 2: trong quy trình lập kế hoạch liên quan đến chia buột băng thông và tối ưu hóa bảo vệ đường dẫn bao gồm các bước sau:

- Chải buột băng thông (Bandwidth Provisioning):

Xác định yêu cầu băng thông: Dựa trên nhu cầu giao thông và dịch vụ mạng, xác định yêu cầu băng thông cần thiết để đảm bảo hiệu suất và chất lượng dịch vụ.

Xác định băng thông sẵn có: Đánh giá tài nguyên băng thông hiện có trong mạng và xác định khả năng sử dụng và cung cấp băng thông của các thiết bị mạng.

- Thiết kế tuyến đường tối ưu (Optimal Route Design):

Xác định các tuyến đường: Dựa trên kiến trúc mạng và yêu cầu băng thông, xác định các tuyến đường tối ưu giữa các điểm kết nối trong mạng.

Đánh giá độ trễ và hiệu suất: Đánh giá độ trễ và hiệu suất của các tuyến đường được đề xuất, bao gồm sự trễ trong việc truyền dẫn dữ liệu và khả năng chịu tải của tuyến đường.

- Tối ưu hóa bảo vệ đường dẫn (Path Protection Optimization):

Xác định các đường dẫn dự phòng: Xác định các đường dẫn dự phòng để đảm bảo tính tin cậy và khả năng dự phòng của mạng trong trường hợp xảy ra sự cố với một đường dẫn chính.

Đánh giá hiệu suất dự phòng: Đánh giá hiệu suất và khả năng chuyển đổi tự động giữa các đường dẫn chính và dự phòng để đảm bảo rằng dịch vụ mạng không bị gián đoạn khi có sự cố xảy ra.

- Qua giai đoạn này, quy trình lập kế hoạch sẽ chia buột băng thông dựa trên yêu cầu và khả năng sử dụng băng thông hiện có. Sau đó, thiết kế tuyến đường tối ưu sẽ xác định các tuyến đường tối ưu và đánh giá hiệu suất của chúng. Cuối cùng, tối ưu hóa bảo vệ đường dẫn sẽ đảm bảo tính tin cậy và khả
- Giai đoạn 3: trong quy trình lập kế hoạch liên quan đến bố trí vật lý định tuyến, nhóm cáp, chia sẻ nút và ống dẫn bao gồm các bước sau:

- **Bố trí vật lý định tuyến (Physical Routing):**

Xác định vị trí và định tuyến cáp: Xác định vị trí cụ thể cho các cáp mạng và định tuyến chúng qua các đường dẫn vật lý trong mạng.

Thiết kế hệ thống cáp: Xác định loại cáp, đường kính, khả năng truyền dẫn và các thông số kỹ thuật khác cho hệ thống cáp.

- **Nhóm cáp (Cable Grouping):**

Xác định nhóm cáp: Nhóm các cáp mạng lại với nhau dựa trên các yếu tố như loại cáp, khả năng truyền dẫn và định tuyến vật lý.

Xác định các kết nối giữa nhóm cáp: Xác định các điểm kết nối và các thiết bị mạng trong mạng để kết nối các nhóm cáp với nhau.

- **Chia sẻ nút (Node Sharing):**

Xác định các nút chia sẻ: Xác định các nút mạng chia sẻ giữa các đường dẫn mạng khác nhau để tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên và giảm chi phí triển khai.

Thiết kế kiến trúc nút chia sẻ: Thiết kế kiến trúc mạng cho các nút chia sẻ, bao gồm cấu trúc vật lý và kết nối mạng.

- **Ống dẫn (Ducting):**

Xác định hệ thống ống dẫn: Xác định đường dẫn và hệ thống ống dẫn để bảo vệ và bố trí cáp mạng.

Thiết kế và xây dựng hệ thống ống dẫn: Thiết kế kích thước, vị trí và kiểu dáng của ống dẫn, bao gồm các yếu tố như độ bền, chịu được tải trọng và bảo vệ cáp mạng.

Giai đoạn này tập trung vào việc bố trí vật lý định tuyến trong mạng viễn thông, nhóm cáp lại với nhau dựa trên tiêu chí kỹ thuật, chia sẻ nút để tối ưu hóa tài

- **Giai đoạn 4: trong quy trình lập kế hoạch liên quan đến luồng giữ liệu, kích thước NE (Network Elements) và đánh giá độ trễ bao gồm các bước sau:**

- **Luồng giữ liệu (Traffic Flow):**

Xác định luồng giữ liệu: Định rõ các luồng dữ liệu trong mạng, bao gồm các loại dịch vụ, giao thức và ứng dụng.

Phân loại và ưu tiên luồng dữ liệu: Xác định các tiêu chí để phân loại và ưu tiên các luồng dữ liệu, dựa trên yêu cầu và ưu tiên của dịch vụ và ứng dụng.

- **Kích thước NE (Network Elements):**

Xác định kích thước NE: Xác định kích thước và dung lượng của các thành phần mạng như bộ định tuyến (router), công tắc (switch), và bộ chuyển đổi (converter) để đáp ứng yêu cầu lưu lượng dữ liệu.

Định cấu trúc NE: Thiết kế và xác định cấu trúc NE trong mạng, bao gồm việc xác định số lượng và vị trí các NE cần thiết.

- Đánh giá độ trễ (Latency Evaluation):

Xác định yêu cầu độ trễ: Xác định yêu cầu về độ trễ của các dịch vụ và ứng dụng trong mạng, bao gồm độ trễ tối đa được chấp nhận và độ trễ tối thiểu mong đợi.

Đánh giá độ trễ hệ thống: Đánh giá độ trễ của hệ thống mạng dựa trên thiết kế, kết nối và các yếu tố khác, bao gồm cả độ trễ truyền dẫn và độ trễ xử lý.

- Giai đoạn này tập trung vào việc quản lý luồng giữ liệu trong mạng, xác định kích thước và dung lượng của các thành phần mạng và đánh giá độ trễ của hệ thống. Điều này đảm bảo rằng mạng có khả năng xử lý lưu lượng dữ liệu, đáp ứng yêu cầu về độ trễ và đảm bảo chất lượng dịch vụ.

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 97. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Các kỹ thuật cơ bản trong hệ thống thông tin di động

- ***kỹ thuật cân bằng thích nghi:***

- Cân bằng sẽ khử giao thoa giữa các tín hiệu (ISI) gây ra do hiệu ứng đa đường và độ rộng phổ của kênh truyền hẹp hơn độ rộng băng cần thiết.
- Bộ cân bằng thích nghi sử dụng một dãy giả ngẫu nhiên để tại bộ thu dựa vào đó hiệu chỉnh lại tín hiệu sau đường truyền.

- ***Kỹ thuật phân tập***

- Phân tập là kỹ thuật nhằm khai thác tính đa đường độc lập của kênh truyền để nâng cao tỷ số tín / tạp mà không đòi hỏi tăng công suất của máy phát.
- Có thể thực hiện phân tập theo nhiều cách: thời gian, tần số, không gian, đa đường và phân cực.
- Khi phân tập theo không gian kỹ thuật này thường đòi hỏi dùng nhiều anten thích hợp cho bộ thu trạm cơ sở, khi anten này thu tín hiệu yếu thì ở anten kia có thể thu được tín hiệu mạnh cải thiện được tín hiệu thu tổng hợp.
- Ghép xen (interleaving): Ghép xen là một cách chủ động tạo ra sự phân tập về thời gian ở ngay bộ phát mà không mất thêm tổng phí nào.

- ***Mã kênh:***

- Mã kênh là kỹ thuật chuyển đổi trước dòng dữ liệu tại bộ phát nhằm phát hiện lỗi (suy giảm, méo tuyến tính hoặc phi tuyến) gây nên bởi đường truyền
- Có hai kỹ thuật mã kênh chính là Mã khối và Mã xoắn:.
- + Mã khối (hamming, CRC) tiến hành trên từng khối xác định của dữ liệu: Các bit bản tin được giữ nguyên, chỉ bổ xung thêm các bit dữ gọi là mã hệ thống.
- + Mã xoắn tiến hành liên tục theo dòng dữ liệu

- ***Kỹ thuật đa truy nhập (FDMA, TDMA)***

- **FDMA:**

Phổ tần số quy định cho liên lạc di động đc chia thành $2N$ dải tần số kế tiếp, cách nhau 1 dải tần phòng vệ. mỗi dải tần số đc gán cho 1 kênh liên lạc, N dải kế tiếp dành cho liên lạc hướng lên, sau 1 dải tần phân cách là N dải kế tiếp cho liên lạc hướng xuống.

Đặc điểm:

- + mỗi MS đc cấp phát đôi kênh liên lạc suốt thời gian thông tuyến.
- + nhiều giao thoa do tần số các kênh lân cận nhau là rất đáng kể.

- + BTS phải có bộ thu phát riêng làm việc vs mỗi MS trong cellular.
- + dung lượng của hệ thống bị giới hạn do bề rộng băng tần.

- TDMA:

Khắc phục vấn đề dung lượng kênh bằng cách chia kênh vô tuyến đơn thành các khe thời gian và phân bổ 1 khe thời gian cho mỗi thuê bao. Một bộ mã hoá thoại (vocoder) sử dụng các khe thời gian, tín hiệu thoại tương tự cần được chuyển sang dạng số.

Trong TDMA, phổ tần số quy định cho liên lạc di động đc chia thành các dải tần liên lạc, mỗi dải tần liên lạc này đc dùng chung cho N kênh liên lạc, mỗi kênh liên lạc là 1 khe thời gian trong chu kỳ 1 khung. Tín tức đc chứa dưới dạng gói, mỗi gói có bit chỉ thị đầu gói, chỉ thị cuối gói, các bit đồng bộ, các bit bảo vệ và các bit dữ liệu.

Đặc điểm:

- + tín hiệu của thuê bao đc truyền dẫn số.
- + liên lạc song công mỗi hướng thuộc các dải tần liên lạc khác nhau.
- + Giảm nhiễu giao thoa.
- + Giảm số máy thu phát ở BTS.
- + pha đing và trễ truyền dẫn là những vấn đề kỹ thuật hết sức phức tạp: giao thoa giữa các tín hiệu, mất đồng bộ...

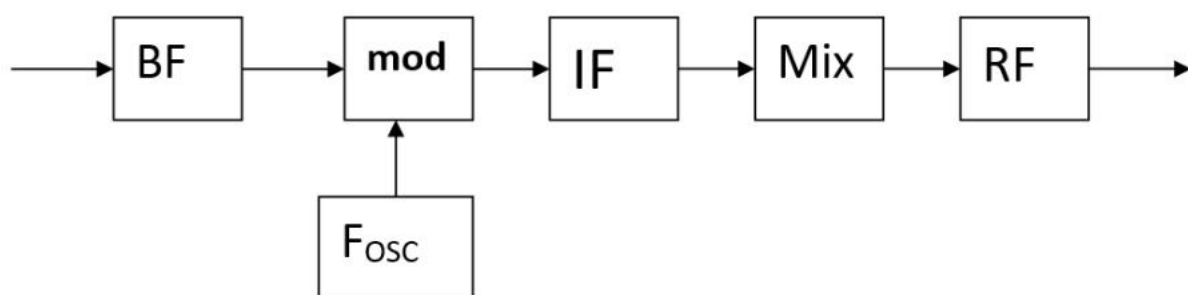
Câu 2 (3điểm)

Vẽ phổ (ghi rõ dải tần, băng thông) của tín hiệu ở đầu vào và đầu ra các khối trong hệ thống SSB-UC vì ba khi truyền tín hiệu tín hiệu thoại, biết tần số bộ dao động nội là 30MHz, tần số bộ trộn là 360MHz.

Sơ đồ thu phát hệ thống thu phát video trong truyền hình sử dụng kỹ thuật SSD-UC:

Hệ thống phát:

- Sơ đồ khối thiết bị phát



- Chức năng các khối:

- BF proc: bao gồm các hoạt động:

- + khuếch đại công suất đủ lớn để phục vụ cho tầng điều chế sau
- + phối hợp trở kháng để thảo mãn 1 trong 2 mục tiêu: đảm bảo dải tần BF được bằng phẳng (tín hiệu điều chế rồi phải tuyến tính) và phối hợp được công suất.
- + phải sửa chữa tất cả các sai sót mà đầu ra phát hiện được.

- Mod (điều chế): cần 1 bộ phát sóng và 1 bộ điều chế riêng.

Khi trộn 2 tần số với nhau => cho 2,3 tần số mới => cần bộ chọn lọc tần số phù hợp.

- IF: chọn = 30Mhz.

- Mix: nâng tần lên cao trộn thêm tần số C ($f_{\text{mới}} = 360\text{MHz}$), do f_i lớn nên khoảng cách giữa 2 tần số mới phát sinh lớn \Rightarrow lọc dễ dàng hơn f_{dd} .

- tần số RF:

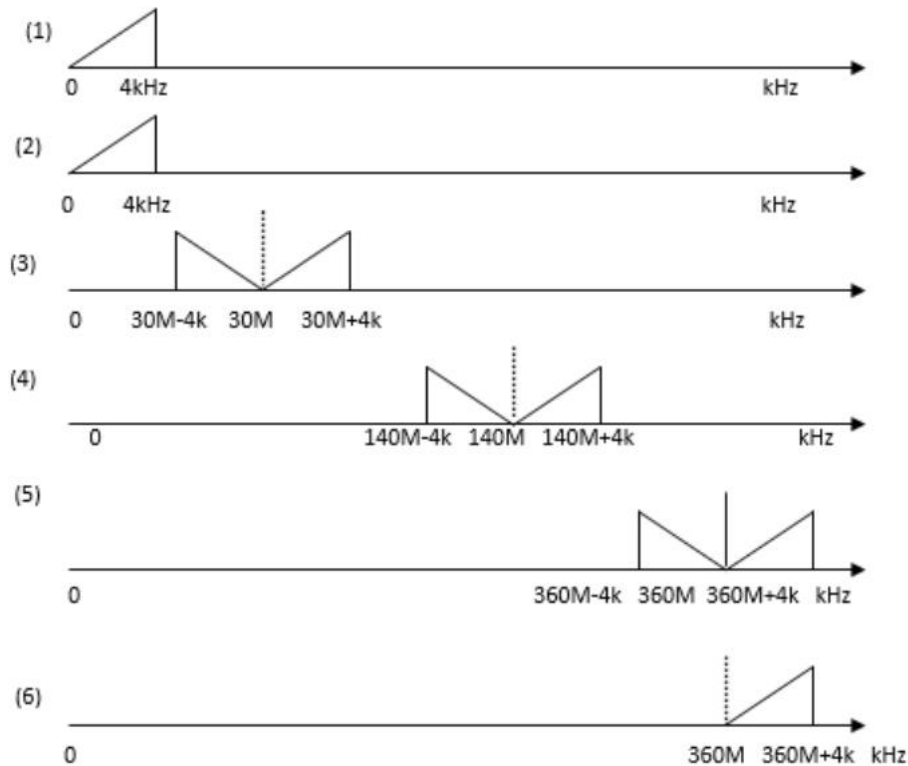
+ là 1 bộ lọc đơn giản để lọc RF

+ có bộ khuếch đại để khuếch đại công suất đủ lớn.

+ phối hợp trở kháng với anten

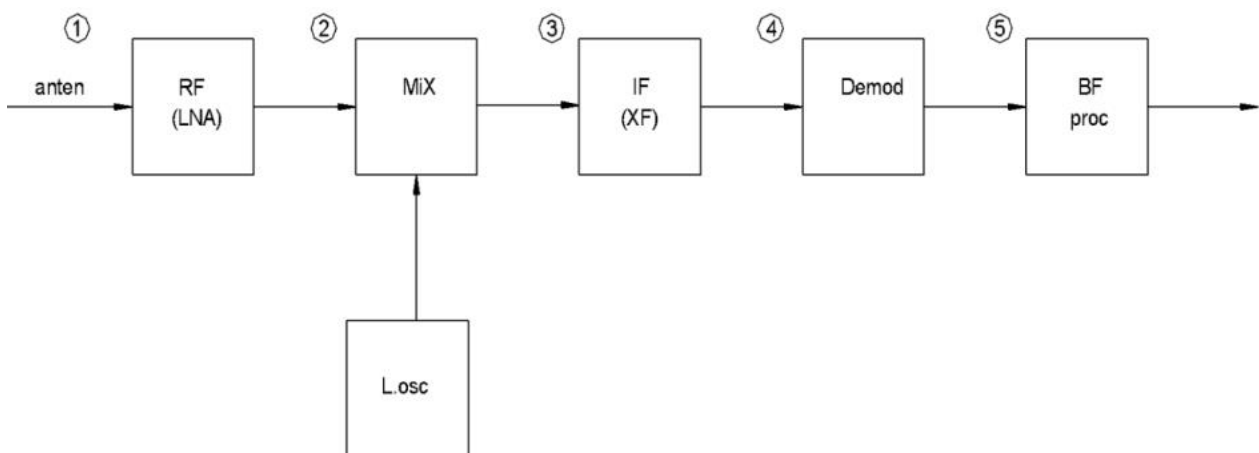
+ công suất lớn thì cần máy đo công suất phát và công suất phản xạ mạch bảo vệ.

- vẽ phổ tín hiệu đầu vào, đầu ra của các khối phát :



Hệ thống thu:

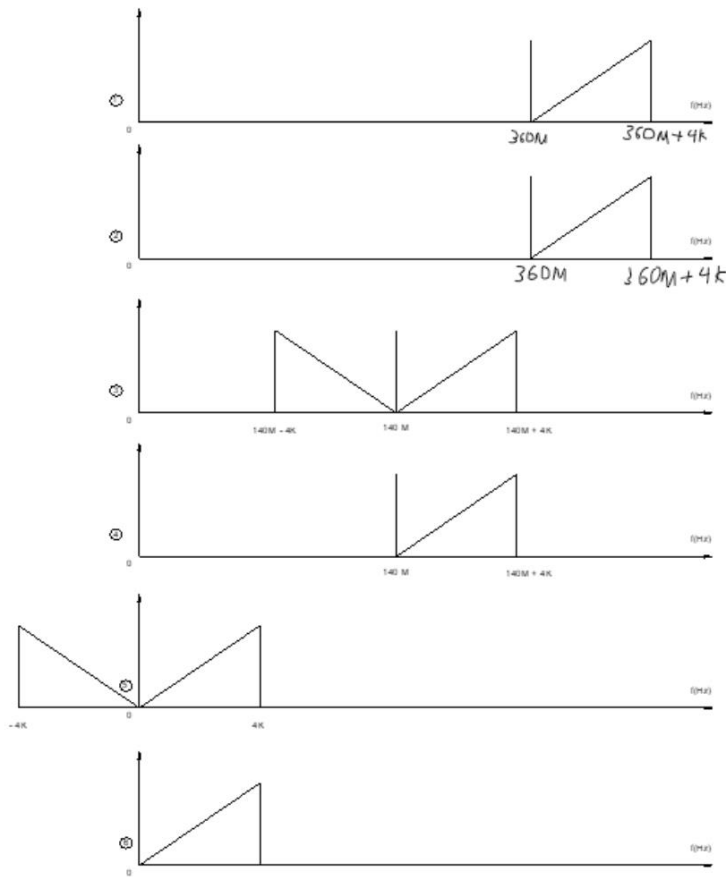
Ta có Sơ đồ khối Thu:



Phổ của tín hiệu đầu vào và đầu ra các khối; Trong đó:

- IF(vi ba)= 140MHz; Băng thông = 4 KHz; RF(LNA) : bộ lọc ;Mix: bộ đổi tần; IF : khuếch đại và lọc

- Tín hiệu được đưa vào bộ giải điều chế được BF;BF proc kiểm tra,xử lý các tín hiệu cần thiết



Câu 3 (4điểm)

Để đảm bảo cho mạng hoạt động hiệu quả, mạng viễn thông thường gặp phải những yếu tố nào ảnh hưởng đến chất lượng mạng và cần xây dựng những kỹ thuật cơ bản nào để khắc phục ảnh hưởng đó? Khi thông tin truyền trong mạng bị sai, cần sửa sai bằng phương pháp go-back-n.. Nguyên lý cơ bản của các phương pháp sửa lỗi đó?

- Những yếu tố nào ảnh hưởng đến chất lượng mạng và những kỹ thuật cơ bản khắc phục:**

- Yếu tố ảnh hưởng:

+ Các thành phần mạng (thiết bị đầu cuối, thiết bị chuyển mạch, thiết bị truyền dẫn) => ảnh hưởng tới tốc độ và chất lượng dữ liệu.

+ Suy hao: không gian tự do, vật cản

+ fading đa đường

Ảnh hưởng của truyền lan đa đường gây ra hiện tượng trễ.

+ Trễ: 1 tín hiệu được truyền lan nhiều đường với nhiều khoảng thời gian trễ khác nhau. Nhiễu giữa các symbol kề nhau (ISI)

Để tránh ISI, thêm 1 khoảng bảo vệ GI vào đầu các symbol.

Giải pháp Cyclic Prefix để không bị mất tính tuần hoàn, copy 1 đoạn của symbol rồi chèn lên đầu.

+ Doppler: làm thay đổi tần số tín hiệu thu phát khi di chuyển với 1 tốc độ v -> gây mất đồng bộ tần số->ICI nhiễu giữa các sóng mang con

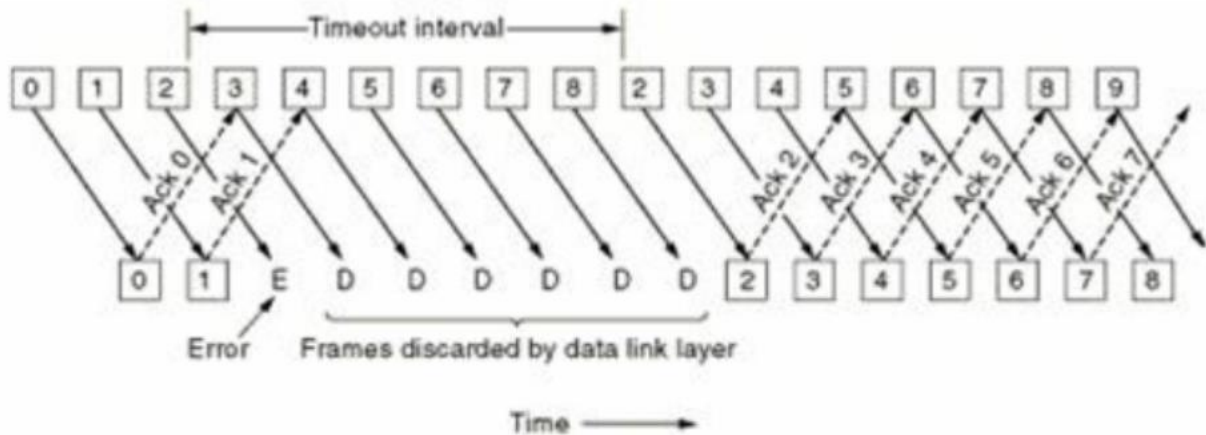
Nhìn chung thông tin đi từ đầu cuối đến đầu cuối sẽ đi qua 1 số mạng, mỗi mạng lại đi qua 1 vài nút mạng. Qua mỗi mạng và mỗi nút mạng đều có thể gây ra trễ, tổn thất hay lỗi do ghép kênh, chuyển mạch hay truyền dẫn.

- **Những kỹ thuật cơ bản khắc phục:** phân tập, nhảy tần, mã hóa kênh, ghép xen, đồng bộ hóa theo thời gian.

- **Nguyên lý cơ bản phương pháp go-back-n:**

Khi một khung bị lỗi. Bên nhận bỏ qua khung. Vì không một báo nhận nào gửi về cho bên nhận nên sự kiện quá thời gian xảy ra, bên gửi phải gửi lại khung bị lỗi và toàn bộ các khung phía sau nó.

VD:



Trong ví dụ trên, bên nhận phát hiện ra khung số 2 bị lỗi nó bỏ qua các khung sau đó (3,4,5,6,7,8), chỉ chờ nhận lại khung số 2. Phía bên gửi chờ báo nhận từ bên nhận cho đến khi quá thời gian, nó sẽ thực hiện gửi lại các khung 2, 3, 4, 5, 6,

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 98. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Sự giống và khác nhau của các hệ thống làm việc trong giải sóng cực ngắn theo tiêu chí : các yếu tố ảnh hưởng đến hệ thống, đặc điểm truyền lan tín hiệu, các kỹ thuật truyền dẫn chính trong hệ thống .

- Giống nhau: (về cơ bản thì các hệ thống đều giống nhau)

- Lan truyền trong môi trường vô tuyến
- Có 24 khối trong hệ thống truyền dẫn

- Khác nhau:

Di động	Vệ tinh	Vi ba
900MHz-1800MHz	1GHz-30GHz	60GHz-80GHz
NSS(HLR,VLR,EIR,AVC) + BSS(BSC,BIS,TRAV) = GSM - Quản lý: MS	- Các trạm thu phát nhân tạo bên ngoài trái đất. - Thu tín hiệu mặt đất, khuếch đại và phát xuống	
- Song công: đàm thoại - Giám sát và sửa lỗi: ARQ và FEC	- Song công: tín hiệu báo hiệu và tín hiệu dữ liệu. - ARQ (stop and wait, go back) FEC	- Song công: tín hiệu báo hiệu và tín hiệu dữ liệu. - ARQ (chập, vòng, khối) FEC
1. Bộ KĐCS: SPA 2. Bộ song công DD - GSM 900: 45M/935=>960M 890<=915M - GSM 1000: 80M/1930=>1990M	1. Bộ KĐCS: TWT chế độ gần bão hòa. 2. Song công DD - Băng C: ↑5,925-6,425G (500M) ↓3,7-4,2G (500M) - Băng x: 8/7G	1. Bộ KĐCS: TWT chế độ gần bão hòa.

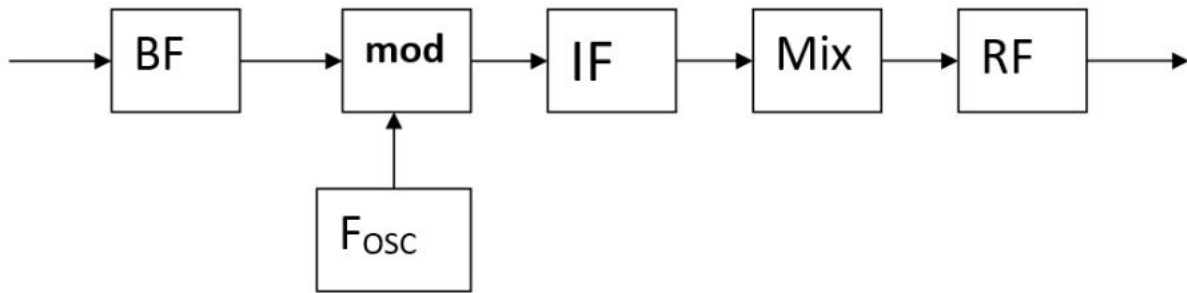
<p>1850<=1910M</p> <p>GSM 1800:</p> <p>95M/1805=>1880M</p> <p>1710<=1785M</p> <p>3. Trải phổ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trục giao độc lập - Băng tần B >> băng tần cần truyền <p>* Kỹ thuật CDMA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống trải phổ trực tiếp SSDS - Hệ thống trải phổ thời gian SSTS - Hệ thống trải phổ nhảy tần SSFS <p>=> đồng bộ chuỗi chip</p> <p>4. Đa truy nhập : chia sẻ môi trường dùng chung tài nguyên</p> <ul style="list-style-type: none"> - FDMA - CDM – 3G, 4G - TDMA – 2G - MM 	<ul style="list-style-type: none"> - Băng Kv: 11/13G - Băng Ka: 30/20G -Điều chế: APSK,PSK,QPSK 	
- Suy hao, phadinh, doppler, trải trễ	- Suy hao, phadinh, doppler, trải trễ	- Suy hao, phadinh, trải trễ
- Cường độ trường tại điểm thu thay đổi liên tục, cần có biện pháp cân bằng công suất	- Cường độ trường tại điểm thu trên mặt đất phụ thuộc vào khoảng cách truyền sóng và góc phương vị giữa anten thu - phát. Nói cách khác là cường độ trường tại điểm thu trên mặt đất phụ thuộc vào tọa độ của Vệ tinh so với vùng được phủ sóng.	- Cường độ trường tại điểm thu trên mặt đất gần như k đổi

Câu 2 (3điểm)

Vẽ phổ (ghi rõ dải tần, băng thông) của tín hiệu ở đầu vào và đầu ra các khối trong hệ thống SSB-DC vì ba khi truyền tín hiệu âm thanh, biết tần số bộ dao động nội là 60MHZ, tần số bộ trộn là 360MHz

- Sơ đồ thu phát hệ thống thu phát video trong truyền hình sử dụng kỹ thuật SSD-UC.

- Sơ đồ khối thiết bị phát



- Chức năng các khối:

+ BF proc: bao gồm các hoạt động:

- khuếch đại công suất đủ lớn để phục vụ cho tầng điều chế sau
- phối hợp trở kháng để thảo mãn 1 trong 2 mục tiêu: đảm bảo dải tần BF được bằng phẳng (tín hiệu điều chế rồi phải tuyến tính) và phối hợp được công suất.
- phải sửa chữa tất cả các sai sót mà đầu ra phát hiện được.

+ Mod (điều chế): cần 1 bộ phát sóng và 1 bộ điều chế riêng.

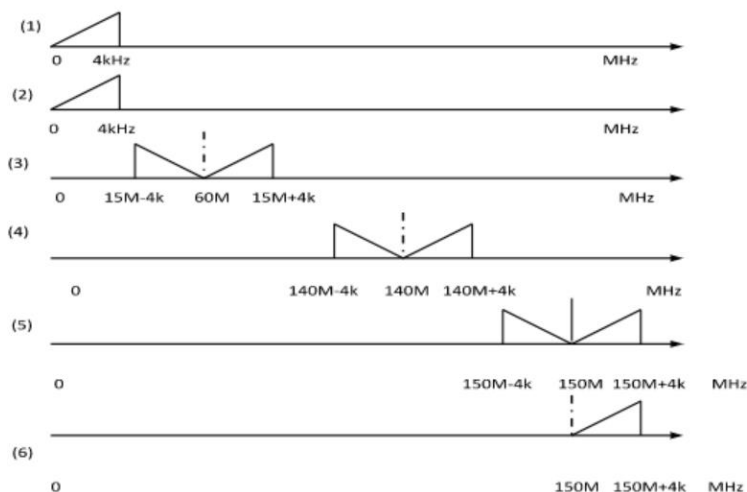
Khi trộn 2 tần số với nhau => cho 2,3 tần số mới => cần bộ chọn lọc tần số phù hợp.

+ IF: chọn = 60M.

+ Mix: nâng tần lên cao trộn thêm tần số C ($f_{mới} = 360\text{MHz}$), do f_I lớn nên khoảng cách giữa 2 tần số mới phát sinh lớn => lọc dễ dàng hơn f_{dd} .

+ tần số RF: = 150MHz

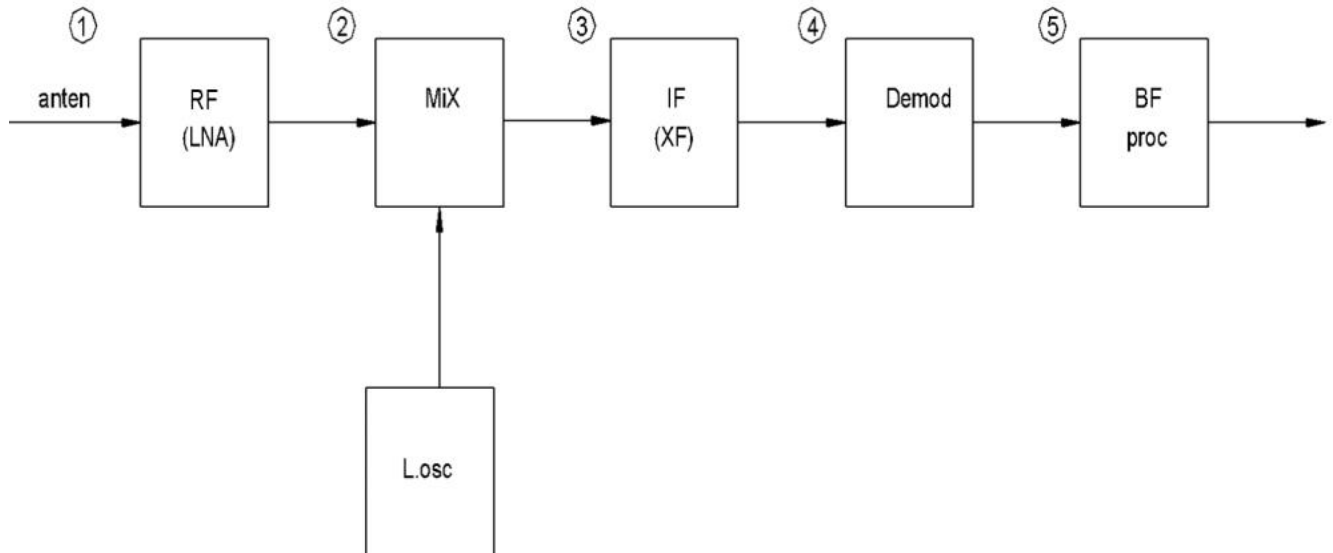
- là 1 bộ lọc đơn giản để lọc RF
- có bộ khuếch đại để khuếch đại công suất đủ lớn .
- phối hợp trở kháng với anten
- công suất lớn thì cần máy đo công suất phát và công suất phản xạ mạch bảo vệ.
- vẽ phổ tín hiệu đầu vào, đầu ra của các khối phát :



*** Hệ thống thu:**

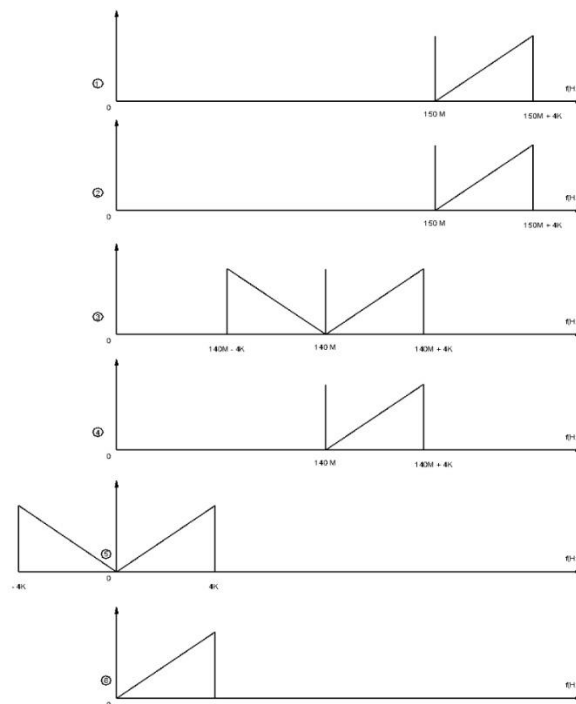
Vẽ phổ (ghi rõ dải tần băng thông) của ở tín hiệu đầu vào và đầu ra các khối thu trong hệ thống SSB-UC vì ba trên mặt đất khi truyền tín hiệu thoại, biết tần số của bộ giao động nội là 60 MHz, tần số bộ trộn là 360s MHz

Ta có Sơ đồ khối thu



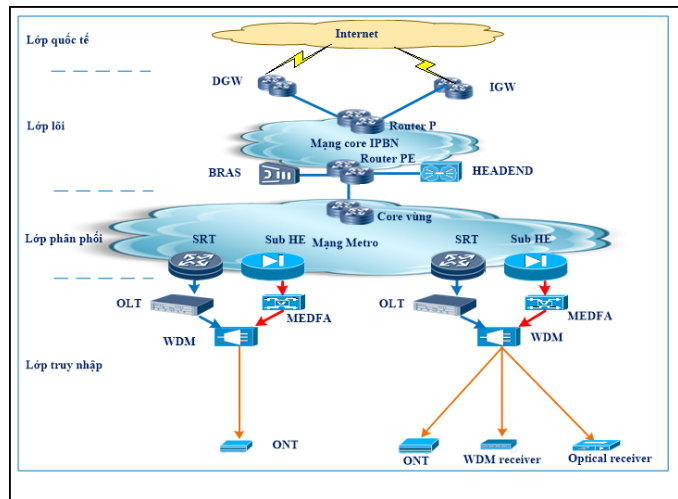
Phổ của tín hiệu đầu vào và đầu ra các khối; Trong đó:

- IF(vi ba)= 140MHz; Băng thoại = 4 KHz; RF(LNA) : bộ lọc ;Mix: bộ đổi tần; IF : khuếch đại và lọc
- Tín hiệu được đưa vào bộ giải điều chế được BF;BF proc kiểm tra,xử lý các tín hiệu cần thiết



Câu 3 (4điểm)

Công nghệ thuê bao băng rộng cố định đang được triển khai trong thực tế của các nhà mạng. Tên gọi công nghệ là gì, phân tích mô hình tổng quan mạng lưới, công nghệ này được ứng dụng trong các nhà mạng nào?



Công nghệ băng thông rộng là giải pháp tích hợp cả đường dây mạng điện thoại và mạng internet. Vì vậy, khách hàng có thể vừa gọi điện thoại, vừa sử dụng mạng internet trong cùng một khoảng thời gian mà tín hiệu của chúng không ảnh hưởng gì đến nhau.

- **Tên các công nghệ sử dụng cho internet băng rộng cố định:** Các công nghệ thường được sử dụng cho dịch vụ truy cập Internet băng rộng cố định gồm có:

- 1. Công nghệ xDSL:** Đây là công nghệ sử dụng chuẩn kết nối điện thoại để truyền dữ liệu. Có nhiều loại công nghệ xDSL như ADSL, VDSL, và SHDSL với tốc độ truyền dẫn khác nhau.
- 2. Công nghệ cáp quang:** Đây là công nghệ sử dụng tín hiệu quang học để truyền dẫn dữ liệu. Công nghệ cáp quang được chia thành hai loại chính là cáp quang đơn sợi và cáp quang đa sợi. Tốc độ truyền dẫn của cáp quang rất cao, đáp ứng được nhu cầu sử dụng của nhiều người dùng.
- 3. Công nghệ FTTH (Fiber to the Home):** Đây là công nghệ sử dụng cáp quang đưa tín hiệu trực tiếp tới các gia đình và cá nhân. Công nghệ FTTH cung cấp tốc độ truyền dẫn rất cao và ổn định, đáp ứng nhu cầu sử dụng của nhiều người dùng.
- 4. Công nghệ 3G/4G:** Đây là công nghệ sử dụng sóng điện từ để truyền dữ liệu. Công nghệ 3G/4G thường được sử dụng cho các vị trí không thể truyền tín hiệu bằng cáp quang hoặc xDSL. Tuy nhiên, tốc độ truyền dẫn của 3G/4G thường không cao bằng các công nghệ khác.

Tùy vào nhu cầu và tình hình kỹ thuật của từng khu vực, các nhà cung cấp dịch vụ Internet sẽ sử dụng các công nghệ khác nhau để cung cấp dịch vụ truy cập Internet băng rộng cố định cho khách hàng của mình.

- **Mô hình hình tổng quan mạng lưới gồm 4 lớp chính:**

- **Lớp quốc tế:** là một hệ thống thông tin toàn cầu có thể được truy nhập công cộng gồm các mạng máy tính được liên kết với nhau. Hệ thống này truyền thông tin theo kiểu nối chuyển gói dữ liệu dựa trên một giao thức liên mạng đã được chuẩn hóa (giao thức IP). Hệ thống này bao gồm hàng ngàn mạng máy tính nhỏ hơn của các doanh nghiệp, của các viện nghiên cứu và các trường đại

học, của người dùng cá nhân và các chính phủ trên toàn cầu, được liên kết bởi một loạt các công nghệ mạng điện tử, không dây và mạng quang.

- **Lớp lõi:** là phần trung tâm của một mạng viễn thông cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau cho các khách hàng đang kết nối với mạng truy cập.

- **Lớp phân phối:**

+ Lớp phân phối là phần liên kết ở giữa lớp truy cập và lớp lõi, đáp ứng một số giao tiếp giúp giảm tải cho lớp Core trong quá trình truyền thông tin trong mạng.

+ Lớp phân phối phải xác định cho được con đường nhanh nhất đáp ứng các yêu cầu của user. Sau khi xác định được con đường nhanh nhất, nó gửi các yêu cầu đến lớp lõi.

+ Lớp lõi chịu trách nhiệm chuyển mạch các yêu cầu đến đúng dịch vụ cần thiết và đây cũng là lớp phân phối là nơi thực hiện các chính sách cho mạng, cung cấp tập hợp các tuyến đường đến mạng lõi.

- **Lớp truy nhập:** Cung cấp các cổng kết nối đến từng máy trạm trên cùng một mạng, giúp người dùng kết nối với các tài nguyên trên mạng hoặc giao tiếp với lớp mạng phân bố.

- Công nghệ này được ứng dụng trong các nhà mạng: Viettel, VNPT, Mobifone,

ĐỀ THI TỰ LUẬN		
Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông		
Mã đề: 99. Thời gian làm bài: 80 phút.		

Ghi chú:*Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

âu 1 (3điểm)

Nguyên nhân ra đời và ý tưởng cơ bản thực hiện họ công nghệ xDSL?

Alexander Graham Bell phát minh ra điện thoại vào năm 1875, từ đó điện thoại đã trở thành một vật dụng không thể thiếu trong đời sống của con người. Sự phát triển không ngừng của mạng điện thoại đã thúc đẩy các nhà phát triển viễn thông tham vọng là làm sao cho đường dây điện thoại không chỉ dùng để truyền tín hiệu thoại mà còn có thể được dùng để truyền nhiều dịch vụ khác nữa, để phục vụ nhu cầu ngày càng lớn của con người như TV, hội nghị truyền hình, truy cập Internet

Trước đây, đường dây điện thoại chỉ có thể truyền 1 kênh thoại băng tần 3,4 kHz. Nhờ áp dụng các công nghệ xử lý số, bù suy hao, giảm nhiễu... mà công nghệ xDSL có thể truyền 100 kênh thoại số hay 1 kênh video chất lượng cao trên 1 đường dây điện thoại. DSL (digital subscriber line) là một công nghệ sử dụng các phương pháp điều biến phức tạp, chuyển các dữ liệu thành các gói để truyền tải trên dây điện thoại.

Modem số DSL theo một cách khác sẽ truyền tải dữ liệu giữa hai điểm đầu cuối của đường cáp đồng. Tín hiệu sẽ không đi qua hệ thống chuyển mạch điện thoại, và do đó không gây nhiễu đến tín hiệu thoại.

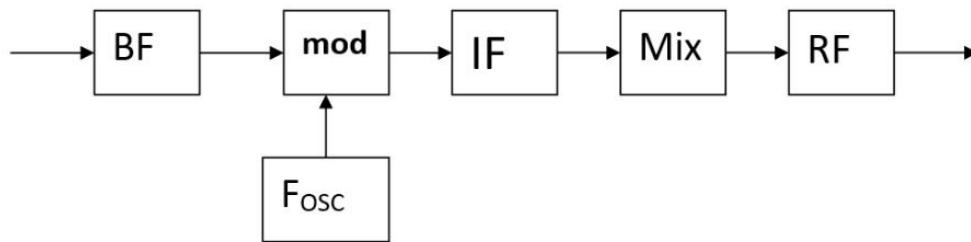
Trên thực tế, băng tần thoại trên cáp đồng chỉ là 0 – 4 kHz, trong khi công nghệ DSL thường dùng tần số trên 100 kHz.

Ưu điểm lớn của công nghệ xDSL khi ra đời chính là khả năng truyền tải được nhiều ứng dụng khác nhau mà trước đây chưa thực hiện được, đồng thời lại tận dụng được mạng điện thoại sẵn có và rộng khắp. Một công nghệ mới ra đời được coi là hiệu quả khi tận dụng được các tài nguyên, và cơ sở hạ tầng sẵn có.

Câu 2 (3điểm)

Vẽ phổ (ghi rõ dải tần, băng thông) của tín hiệu ở đầu vào và đầu ra các khối trong hệ thống SSB-UC vì ba khi chuyển tiếp tín hiệu video tương tự, biết tần số bộ dao động nội là 90MHz, tần số bộ trộn là 360MHz.

- Sơ đồ khối thiết bị phát



- Chức năng các khối:

+ BF proc: bao gồm các hoạt động:

- khuếch đại công suất đủ lớn để phục vụ cho tầng điều chế sau
- phối hợp trở kháng để thảo mãn 1 trong 2 mục tiêu: đảm bảo dải tần BF được bằng phẳng (tín hiệu điều chế rồi phải tuyến tính) và phối hợp được công suất.
- phải sửa chữa tất cả các sai sót mà đầu ra phát hiện được.

+ Mod (điều chế): cần 1 bộ phát sóng và 1 bộ điều chế riêng.

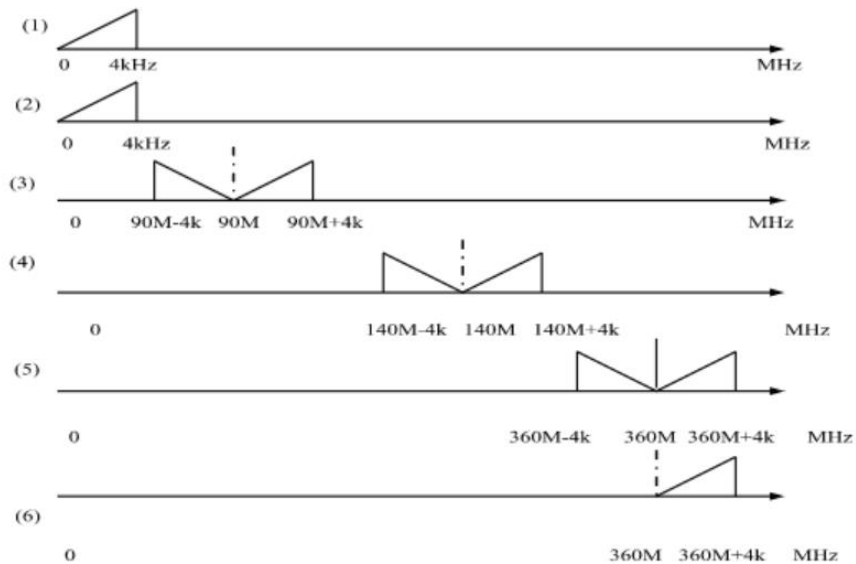
Khi trộn 2 tần số với nhau => cho 2,3 tần số mới => cần bộ chọn lọc tần số phù hợp.

+ IF: chọn = 90M.

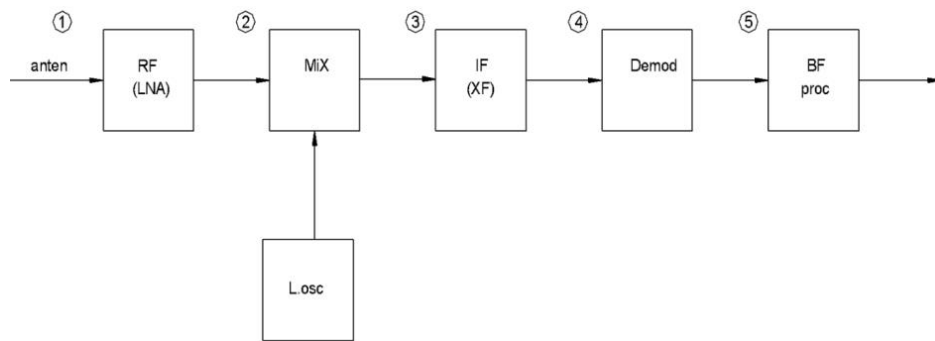
+ Mix: nâng tần lên cao trộn thêm tần số C ($f_{mới} = 360\text{MHz}$), do f_I lớn nên khoảng cách giữa 2 tần số mới phát sinh lớn => lọc dễ dàng hơn f_{dd} .

+ tần số RF: = 150MHz

- là 1 bộ lọc đơn giản để lọc RF
- có bộ khuếch đại để khuếch đại công suất đủ lớn .
- phối hợp trở kháng với anten
- công suất lớn thì cần máy đo công suất phát và công suất phản xạ mạch bảo vệ.
- vẽ phổ tín hiệu đầu vào, đầu ra của các khối phát :
- **Hệ thống phát :**

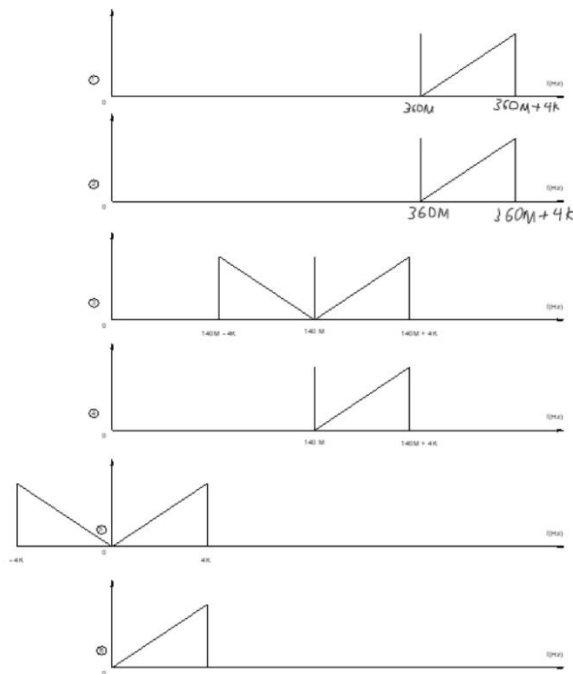


- Ta có Sơ đồ khối Thu:

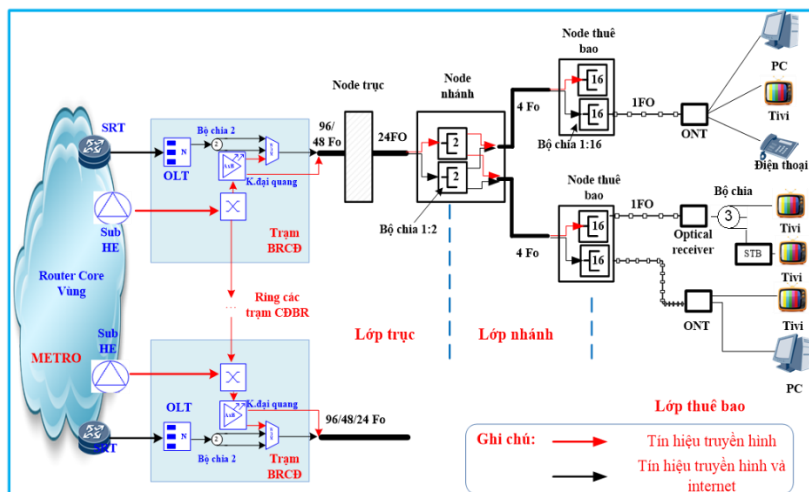


Phổ của tín hiệu đầu vào và đầu ra các khối; Trong đó:

- IF(vi ba)= 140MHz; Băng thông = 4 KHz; RF(LNA) : bộ lọc ;Mix: bộ đổi tần; IF : khuếch đại và lọc
- Tín hiệu được đưa vào bộ giải điều chế được BF;BF proc kiểm tra,xử lý các tín hiệu cần thiết



Câu 3: (4 điểm) Hiện nay công nghệ thuê bao băng rộng cố định đang được triển khai trong thực tế của các nhà mạng. Tên gọi công nghệ là gì, phân tích mô hình triển khai mạng ngoại vi của mạng, công nghệ này được ứng dụng trong các nhà mạng nào?



- Tên công nghệ là: công nghệ thuê bao băng rộng cố định trên nền tảng quang.
- Công nghệ trên được áp dụng cho các nhà mạng như: Viettel, Vinaphone, MobiFone, Telecom, vietnamMobie, Gmobile,...
- Ý nghĩa các từ trong sơ đồ:
- Router Core vùng: Lõi bộ định tuyến vùng
- Trạm BRCĐ: Trạm viễn thông
- ONT: ONT là tên viết tắt của **Optical Network Terminal**. ONT là thiết bị đóng vai trò là điểm cuối của chuỗi viễn thông của mạng PON.

Một tên gọi khác bạn cần biết là **ONU**. **ONU** là tên viết tắt của **Optical Network Unit**. ONU và ONT thường được sử dụng thay thế cho nhau. Về mặt chức năng, chúng đều giống nhau. Nói một cách đơn giản, ONT/ONU đề cập đến thiết bị phía người dùng và chúng là 1.

- **OLT**: OLT là điểm khởi đầu cho mạng quang thụ động, được kết nối với bộ chuyển mạch lõi thông qua cáp Ethernet. Chức năng chính của OLT là chuyển đổi, đóng khung và truyền tín hiệu cho mạng PON và điều phối ghép kênh các đầu cuối của mạng quang để truyền ngược dòng được chia sẻ.
- **IFO**:

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p style="text-align: center;">Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p style="text-align: center;">Mã đề: 100. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	--	--

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Trình bày ý tưởng phương pháp ghép bước sóng WDM. Phân biệt ghép kênh quang truyền thống sử dụng kỹ thuật ghép kênh TDM, FDM và ghép kênh bước sóng quang bằng phương pháp ghép bước sóng WDM.

***Ý tưởng phương pháp ghép bước sóng:**

WDM ghép nhiều chuỗi dữ liệu vào một đường cáp sợi quang đơn.

Các laser có bước sóng khác nhau truyền các tín hiệu khác nhau.

Mỗi tín hiệu truyền trong sợi quang có thể truyền dẫn ở tốc độ khác nhau so với các tín hiệu khác.

WDM mật độ cao kết hợp nhiều bước sóng (30, 40, 50, 60 hoặc hơn) vào một cáp quang.

WDM mật độ thấp chỉ kết hợp một vài bước sóng.

*** Phân biệt ghép kênh quang truyền thống sử dụng kỹ thuật ghép kênh TDM, FDM và ghép kênh bước sóng quang bằng phương pháp ghép bước sóng WDM**

Ghép kênh quang truyền thống sử dụng kỹ thuật ghép kênh TDM, FDM là tín hiệu điện sau ghép kênh được dùng để điều chế sóng quang có bước sóng cố định.

Ghép kênh bước sóng quang bằng phương pháp ghép bước sóng WDM là phát đồng thời các sóng quang có bước sóng khác nhau trên cùng một sợi quang.

Câu 2 (3điểm)

Cho tín hiệu phát U_E có ba tần số f_1, f_2, f_3 . Vẽ hài bậc 1, bậc 2 và bậc 3 của tín hiệu thu được U_R .

f_1	f_2	f_3
2kHz	5KHz	7KHz

Hàm truyền $U_R = f(U_E)$ giữa đầu phát và đầu thu là hàm phi tuyến, có thể phân tích thành chuỗi:

$$u_R = a_1 u_E + a_2 u_E^2 + a_3 u_E^3 + \dots$$

Trong u_E có 3 thành phần tần số f_1, f_2, f_3 nên đầu thu sẽ xuất hiện các thành phần trộn tần của chúng.

Hàm truyền là chuỗi có dạng:

$$u_R = a_1 u_E + a_2 u_E^2 + a_3 u_E^3$$

Trong biểu thức trên thì số hạng u_E^2 sẽ cho các thành phần :

$$(\cos \omega_1 t + \cos \omega_2 t + \cos \omega_3 t)^2 = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \sum_i \cos 2\omega_i t + \sum_{i \neq j} \cos(\omega_i + \omega_j) t + \sum_{i \neq j} \cos(\omega_i - \omega_j) t$$

Ngoài thành phần hài bậc 2 là $2f_i$ còn có các thành phần $(f_i \pm f_j), i \neq j$.

Số hạng u_E^3 gồm các thành phần :

$$(\cos \omega_1 t + \cos \omega_2 t + \cos \omega_3 t)^3 = \frac{15}{4} \sum_i \cos \omega_i t + \frac{1}{4} \sum_i \cos 3\omega_i t + \frac{3}{4} \sum_{i \neq j} \cos(2\omega_i \pm \omega_j)t + \frac{3}{2} \sum_{i \neq j \neq k} \cos(\omega_i \pm \omega_j \pm \omega_k)t$$

Ngoài thành phần hài bậc 3 là $3f_i$ còn có các thành phần $(2f_i \pm f_j), i \neq j$ và $(\pm f_1 \pm f_2 \pm f_3)$

Vẽ các hài :

hài bậc 1: f_i :

$$\begin{aligned} f_1 &= 2\text{KHZ} \\ f_2 &= 5\text{KHZ} \\ f_3 &= 7\text{KHZ} \end{aligned}$$

b. hài bậc 2: $2f_i$:

$$\begin{aligned} 2f_1 &= 4\text{KHZ} \\ 2f_2 &= 10\text{KHZ} \\ 2f_3 &= 14\text{KHZ} \end{aligned}$$

$$f_i \pm f_j$$

$(i \neq j):$

$$\begin{aligned} f_1 + f_2 &= 2 + 5 = 7\text{KHz} ; f_2 - f_1 = 5 - 2 = 3\text{KHz} \\ f_1 + f_3 &= 2 + 7 = 9\text{KHz} ; f_3 - f_1 = 7 - 2 = 5\text{KHz} \\ f_3 + f_2 &= 7 + 5 = 12\text{KHz} ; f_3 - f_2 = 7 - 5 = 2\text{KHz} \end{aligned}$$

c. hài bậc 3: $3f_i$:

$$\begin{aligned} 3f_1 &= 6\text{KHz} \\ 3f_2 &= 15\text{KHz} \\ 3f_3 &= 21\text{KHz} \end{aligned}$$

$$2f_i \pm f_j$$

$i \neq j$:

$$\begin{aligned} 2f_1 + f_2 &= 2.2 + 5 = 9\text{KHz} ; 2f_2 - f_1 = 2.5 - 2 = 8\text{KHz} \\ 2f_1 + f_3 &= 2.2 + 7 = 11\text{KHz} ; 2f_3 - f_1 = 2.7 - 2 = 12\text{KHz} \\ 2f_2 + f_1 &= 2.5 + 2 = 12\text{KHz} ; 2f_2 - f_3 = 2.5 - 7 = 8\text{KHz} \\ 2f_3 + f_1 &= 2.7 + 2 = 16\text{KHz} ; 2f_3 - f_2 = 2.7 - 5 = 9\text{KHz} \\ 2f_2 + f_3 &= 2.5 + 7 = 22\text{KHz} ; 2f_3 + f_2 = 2.7 + 5 = 19\text{KHz} \end{aligned}$$

$$(\pm f_1 \pm f_2 \pm f_3) :$$

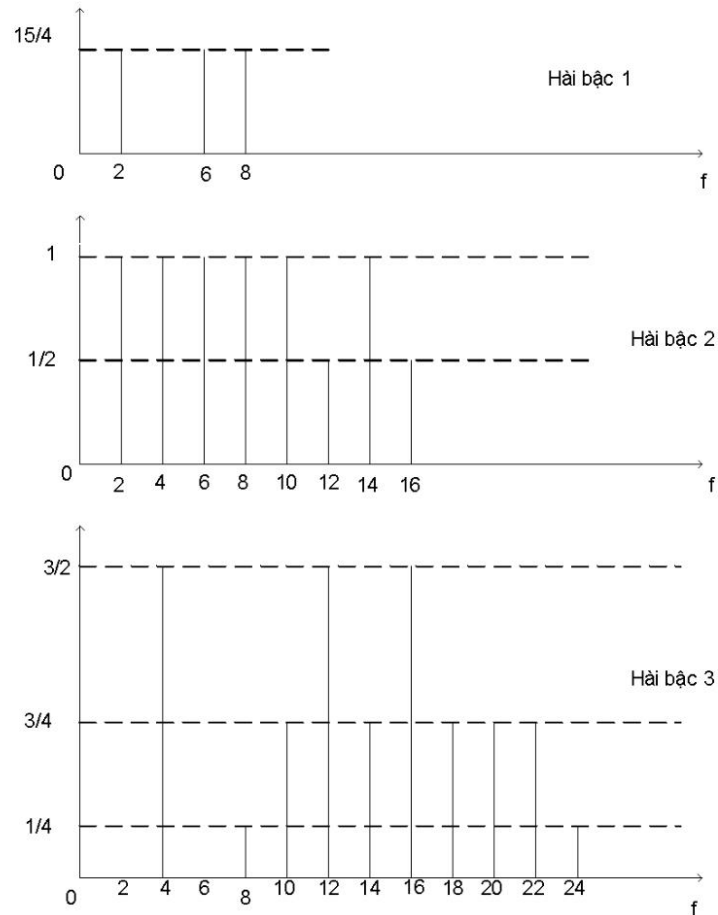
$$\begin{aligned} f_1 + f_2 + f_3 &= 2 + 5 + 7 = 14\text{ KHz} \\ f_1 + f_2 - f_3 &= 2 + 5 - 7 = 0\text{ KHz} \end{aligned}$$

$$f_1 - f_2 + f_3 = 2 - 5 + 7 = 4 \text{ KHz}$$

$$-f_1 + f_2 + f_3 = -2 + 5 + 7 = 10 \text{ KHz}$$

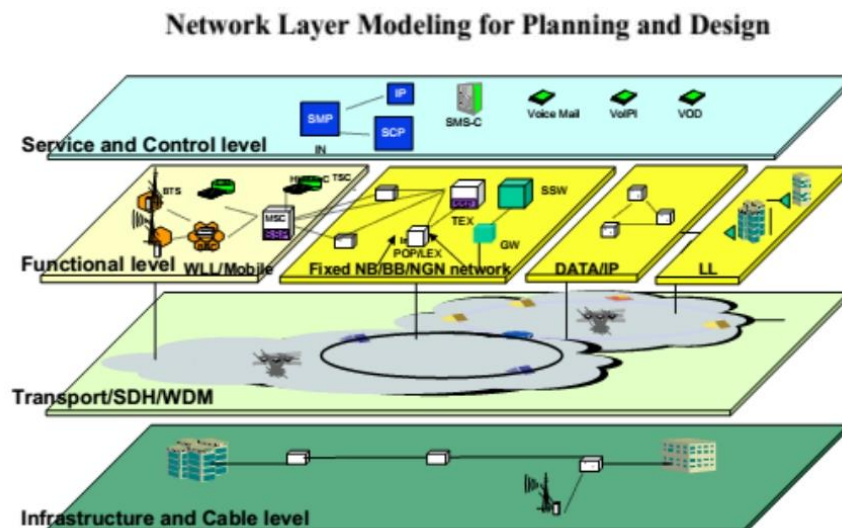
$$-f_1 - f_2 + f_3 = -2 - 5 + 7 = 0 \text{ KHz}$$

Vẽ phổ:



Câu 3: (4 điểm)

Phân tích việc thiết kế mạng và các kế hoạch quy hoạch mạng viễn thông theo mô hình phân lớp mạng nh h×nh dứi ®©y:



Bài làm

Network Layer Modeling for Planning and Design: Mô hình hóa lớp mạng để lập kế hoạch và thiết kế.

- Service and Control level (Mức độ dịch vụ và kiểm soát): là các khía cạnh quan trọng của việc quản lý và bảo vệ mạng. Mức độ dịch vụ đề cập đến khả năng của mạng để cung cấp các dịch vụ và ứng dụng cho người dùng một cách hiệu quả và đáng tin cậy. Kiểm soát đề cập đến các biện pháp được áp dụng để bảo vệ mạng khỏi các mối đe dọa bảo mật và giảm thiểu rủi ro. Các biện pháp kiểm soát bao gồm việc thiết lập các chính sách bảo mật, giám sát và phát hiện các hoạt động đáng ngờ, và triển khai các giải pháp bảo mật như tường lửa và phần mềm chống virus.

+ SMP(Service Management Platform) là một nền tảng phần mềm được sử dụng để quản lý và giám sát các dịch vụ và thiết bị mạng. Nó cung cấp các tính năng như quản lý cấu hình, giám sát hiệu suất, phân tích lỗi và báo cáo. SMP giúp cho việc quản lý và vận hành mạng trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn.

+ IP (Internet Protocol) là một trong những giao thức truyền tải dữ liệu trên mạng Internet. IP được sử dụng để định vị và liên lạc giữa các thiết bị mạng khác nhau trên Internet. Mỗi thiết bị mạng được gán một địa chỉ IP duy nhất để có thể nhận và gửi dữ liệu trên mạng. Địa chỉ IP có thể là IPv4 hoặc IPv6, tùy thuộc vào phiên bản của giao thức IP được sử dụng.

+ SCP (Secure Copy Protocol) là một giao thức truyền tải tập tin an toàn trên mạng. SCP sử dụng SSH (Secure Shell) để mã hóa dữ liệu và xác thực người dùng, giúp đảm bảo tính bảo mật của dữ liệu được truyền tải. SCP cho phép người dùng sao chép tập tin giữa các máy tính trên mạng, bao gồm cả giữa các máy tính khác nhau với các hệ điều hành khác nhau. SCP thường được sử dụng để sao lưu dữ liệu hoặc chuyển tập tin giữa các máy tính trong một mạng an toàn.

+ SMS-C (Short Message Service Center) là trung tâm dịch vụ tin nhắn ngắn trong mạng di động. SMS-C là một phần quan trọng của hệ thống tin nhắn ngắn trong mạng di động, nơi các tin nhắn được lưu trữ, xử lý và chuyển tiếp đến các thiết bị di động của người nhận. Khi một tin nhắn được gửi từ một thiết bị di động, nó sẽ được chuyển đến SMS-C trên mạng di động, sau đó SMS-C sẽ xác định địa chỉ của người nhận và chuyển tiếp tin nhắn đến thiết bị của họ. SMS-C cũng có thể lưu trữ tin nhắn nếu thiết bị của người nhận không sẵn sàng để nhận tin nhắn.

+ Voice mail là một dịch vụ của hệ thống điện thoại cho phép người dùng ghi lại thông điệp giọng nói từ những người gọi khi chưa có ai trả lời hoặc khi điện thoại bận. Thông điệp này sau đó được lưu trữ và người dùng có thể nghe lại bất cứ lúc nào. Điều này giúp tiết kiệm thời gian của người dùng và đảm bảo rằng họ không bỏ lỡ những cuộc gọi quan trọng.

+VOD (Video on Demand) là dịch vụ xem phim trực tuyến theo yêu cầu. Điều này cho phép người dùng xem các bộ phim, chương trình truyền hình hoặc video khác trong thời gian của mình và ở bất kỳ địa điểm nào, thông qua internet và các thiết bị di động như smartphone, máy tính bảng, smart TV và máy tính. VOD thường phải trả phí để sử dụng, tuy nhiên, một số dịch vụ cũng cung cấp chức năng miễn phí nhưng bị giới hạn.

- Functional level(Mức chức năng): là mức độ khả năng và tính năng của một thiết bị mạng hoặc phần mềm mạng để thực hiện các nhiệm vụ, chức năng và tính năng nhất định. Các mức chức năng có thể bao gồm cấp độ thiết bị, cấp độ mạng và cấp độ ứng dụng. Các mức chức năng khác nhau có các yêu cầu khác nhau về phần cứng, phần mềm và hiệu suất mạng.

+ WLL (Wireless Local Loop) là một công nghệ truyền thông không dây để cung cấp dịch vụ điện thoại cố định và Internet tới các khách hàng ở vùng địa lý xa trung tâm thành phố. Điểm đặc biệt của WLL là nó sử dụng sóng vô tuyến để kết nối khách hàng với trung tâm điều khiển, thay vì sử dụng cáp đồng trục hoặc cáp quang như các dịch vụ điện thoại cố định truyền thống.

+ Mobile (Di động) là một công nghệ truyền thông không dây để cung cấp dịch vụ điện thoại di động và Internet thông qua các mạng di động. Các dịch vụ di động bao gồm gọi điện, tin nhắn, truyền dữ liệu và các dịch vụ trực tuyến khác. Các mạng di động được xây dựng từ các trạm phát sóng để phủ sóng khu vực địa lý rộng hơn so với các mạng WLL

+NB(Network Bridge) là cầu nối mạng. Đây là một thiết bị hoặc phần mềm được sử dụng để kết nối hai mạng khác nhau hoặc các thiết bị mạng khác nhau với nhau. Nó cho phép các thông tin được truyền qua lại giữa các mạng một cách dễ dàng và hiệu quả hơn

+NGN (Next Generation Network) và có nghĩa là "mạng thế hệ tiếp theo". Đây là một kiểu mạng mới được phát triển để thay thế cho mạng điện thoại cũ và hỗ trợ các dịch vụ truyền thông mới như video, âm thanh và dữ liệu. Mục tiêu của NGN là cung cấp các dịch vụ đa phương tiện với chất lượng cao hơn, đồng thời tối ưu hóa hoạt động của mạng và giảm thiểu chi phí.

+ POP là viết tắt của "Post Office Protocol", là một trong những giao thức được sử dụng trong mạng máy tính để truy cập và lưu trữ email từ máy chủ mail. Nó cho phép người dùng có thể tải xuống các email đã nhận từ máy chủ của nhà cung cấp dịch vụ email và lưu trữ chúng trên máy tính cá nhân. Sau khi tải xuống, các email sẽ được xóa khỏi máy chủ mail. POP hiện nay đã được thay thế bởi IMAP (Internet Message Access Protocol) vì tính linh hoạt và tiện ích hơn.

+ GW (Gateway) trong mạng là thiết bị trung gian giữa hai mạng khác nhau, nó chuyển tiếp dữ liệu giữa các mạng và định tuyến thông tin đến đúng địa chỉ đích. Nó có thể là một phần cứng hoặc phần mềm, được sử dụng để kết nối các mạng LAN hoặc WAN với nhau. Gateway có thể được sử dụng để liên kết các mạng khác nhau, ví dụ như mạng LAN và internet, để cho phép các thiết bị trong mạng có thể truy cập vào internet

+SSW (Switch) đây là một thiết bị mạng được sử dụng để kết nối các thiết bị khác nhau trong mạng với nhau. Switch hoạt động bằng cách gửi dữ liệu từ một thiết bị tới thiết bị khác thông qua đường truyền nhanh nhất và tiết kiệm nhất, giúp tăng tốc độ truyền tải dữ liệu và hiệu suất mạng

- Tầng transport là một trong 7 tầng trong mô hình OSI (Open System Interconnection), nhiệm vụ chính của tầng này là quản lý giao tiếp giữa các thiết bị trên mạng. Tầng transport cung cấp các dịch vụ cơ bản như đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu, xác định đường đi cho gói tin và kiểm soát luồng dữ liệu giữa các thực thể truyền thông. Đối với các ứng dụng mạng, tầng transport cung cấp các giao thức như TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Datagram Protocol) để đảm bảo tính tin cậy, hiệu suất và khả năng mở rộng trong giao tiếp trên mạng

+SDH (Synchronous Digital Hierarchy) là một tiêu chuẩn kỹ thuật được sử dụng trong các mạng truyền thông kỹ thuật số để định danh và phân bổ tài nguyên truyền thông. Nó cho phép giao tiếp đồng bộ giữa các thiết bị truyền thông và cung cấp khả năng chuyển đổi ở nhiều tốc độ khác nhau. SDH thường được sử dụng trong các mạng viễn thông để truyền tải các dịch vụ thông tin như giọng nói, dữ liệu và video

- Infrastructure and Cable level (Cấp độ cơ sở hạ tầng và cáp) đề cập đến nền tảng mạng vật lý mà các hệ thống công nghệ được xây dựng trên đó. Điều này bao gồm cáp, dây điện, công tắc, bộ định tuyến và

các thiết bị khác cho phép truyền và liên lạc dữ liệu giữa các thiết bị, chẳng hạn như máy tính, máy chủ và thiết bị di động. Cơ sở hạ tầng đảm bảo rằng thông tin có thể được truyền nhanh chóng và an toàn, khiến nó trở thành một thành phần thiết yếu của các doanh nghiệp và tổ chức dựa vào công nghệ cho các hoạt động hàng ngày của họ. Việc lắp đặt, bảo trì và nâng cấp đúng cách đối với cơ sở hạ tầng và hệ thống cấp cáp là rất quan trọng để đảm bảo hiệu suất tối ưu và ngăn ngừa thời gian ngừng hoạt động hoặc lỗi hệ thống

ĐỀ THI TỰ LUẬN		
Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông		
Mã đề: 101. Thời gian làm bài: 80 phút.		

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Trình bày cấu trúc chức năng của hệ thống xDSL? Công nghệ này có điểm gì khác so với công nghệ truyền dữ liệu truyền thống qua đường dây thuê bao? Để quản lý, phân chia các đường dây thuê bao số, nhà cung cấp dịch vụ DSL cần có thiết bị gì?

1. Trình bày cấu trúc chức năng của hệ thống xDSL?
 - xDSL là một nhóm công nghệ được sử dụng cho các đường dây thuê bao kỹ thuật số trên nhiều loại dây đồng khác nhau. Các dạng phổ biến nhất của xDSL là ADSL và VDSL.
 - Cấu trúc và chức năng cơ bản của hệ thống xDSL liên quan đến việc kết nối modem với đường dây điện thoại, sau đó cho phép truy cập internet và các hình thức liên lạc kỹ thuật số khác. Modem sử dụng quá trình xử lý tín hiệu số để tách tín hiệu thoại và tín hiệu dữ liệu trên đường dây, đồng thời chuyển đổi chúng thành các gói dữ liệu có thể truyền qua internet.
 - Các tính năng chính của hệ thống xDSL bao gồm truy cập internet tốc độ cao, hỗ trợ truyền đồng thời giọng nói và dữ liệu, độ tin cậy và ổn định cao. Các tính năng khác có thể bao gồm hỗ trợ cho các giao thức và giao diện khác nhau, cũng như khả năng tùy chỉnh và định cấu hình hệ thống để đáp ứng các nhu cầu và yêu cầu cụ thể.
 - Nhìn chung, các hệ thống xDSL là một công nghệ quan trọng và được sử dụng rộng rãi để cung cấp truy cập internet tốc độ cao và các hình thức liên lạc kỹ thuật số khác qua nhiều đường dây điện thoại bằng đồng.
2. Điểm khác biệt của công nghệ này so với công nghệ truyền dữ liệu truyền thống qua đường dây thuê bao là tốc độ truy cập Internet, hỗ trợ truyền dữ liệu đa phương tiện, cho phép tải và truyền cùng lúc. XDSL còn cho phép quản lý tốt hơn các đường dây thuê bao số, mang lại sự tin tưởng và độ tin cậy cao cho người dùng.
3. Để quản lý, phân chia các đường dây thuê bao số, nhà cung cấp dịch vụ DSL cần có các thiết bị như Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM) và modem. DSLAM được đặt tại trung tâm thu phí và phân chia dịch vụ DSL đến các đường dây thuê bao khác nhau. Modem được cài đặt tại khách hàng để tiếp nhận tín hiệu DSL và kết nối với các thiết bị trong mạng của khách hàng để sử dụng dịch vụ internet và các dịch vụ kỹ thuật số khác.

Câu 2 (3điểm): Trình bày hiểu biết của em về những vấn đề được trình bày trong bảng biểu sau

System	Description	System	Description
AMPS	Advanced mobile phone system (analog-based, 30 kHz BW)	WCDMA	Wideband CDMA also known as UTRA or UMTS Terrestrial Radio Access, (5 MHz BW, 3.84 Mcps, can support legacy GSM, up/down up to 2.3 Mbps data rates)
IS-54/IS-136	North American Digital Cellular (TDMA, $\pi/4$ DQPSK, 30 kHz BW, 48.6 kbps, over 3 users)	CDMA 2000	Multiple carrier CDMA which evolved from IS-95, initially up to 3 carriers using BPSK, QPSK, or 8PSK, 6, 12, or 12 in future for 1.288N Mcps
GSM	Global system for Mobile Comm. TDMA with GMSK, 200 kHz BW, 270.833 kbps over 8 users)	HSPDA HSUPA (HSPA)	High-Speed Download Packet Access and High-Speed Uplink Packet Access, together High-Speed Packet Access (down: OFDM with 16QAM, up to 14.4 Mbps and up: QPSK up to 5.76 Mbps)
IS-95	Single carrier code division multiple access (CDMA) with OQPSK (1.2288 MHz BW, IS-95B provides 64 kbps)	1xEV-DO 1xEV-DV	CDMA2000 1x (phase 1) Evolution, Data Optimized, followed by Evolution, Data and Voice, together IS-856 of EIA/TIA
EDGE Evolution	Enhanced data for GSM evolution (8-PSK in same bandwidth as GSM, 384 kbps)	LTE & UMB	3GPP Long Term Evolution or E-UTRA (evolved UTRA), uses OFDM and MIMO over a 1.25 to 20 MHz BW; 3GPP2 Ultra Mobile Broadband, uses OFDMA/OFDM/CDMA/TDMA, 1.25 to 20 MHz BW, also MIMO and SDMA

Câu 3 (4điểm)

Để đảm bảo cho mạng hoạt động hiệu quả, mạng viễn thông thường gặp phải những yếu tố nào ảnh hưởng đến chất lượng mạng và cần xây dựng những kỹ thuật cơ bản nào để khắc phục ảnh hưởng đó?

Khi thông tin truyền trong mạng bị sai, cần sửa sai bằng những cách nào? Nêu ví dụ cụ thể của các phương pháp. Đặc điểm của các phương pháp sửa lỗi đó?

Để đảm bảo cho mạng hoạt động hiệu quả, mạng viễn thông thường gặp phải nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng mạng như:

1. Độ tin cậy của thiết bị mạng: Đây là yếu tố quan trọng để đảm bảo cho mạng hoạt động ổn định. Khi thiết bị mạng không đảm bảo độ tin cậy cao, sẽ dẫn đến giảm chất lượng mạng.
2. Sao lưu và khôi phục dữ liệu: Khi hư hỏng đã xảy ra, sao lưu và khôi phục dữ liệu là yếu tố cần thiết để giữ cho hệ thống mạng hoạt động bình thường.
3. Quản lý mạng: Việc quản lý mạng đúng cách, đảm bảo tính sẵn sàng của mạng khi có lỗi xảy ra.

Để khắc phục ảnh hưởng của các yếu tố trên, cần xây dựng các kỹ thuật cơ bản như:

1. Kiểm tra thiết bị mạng thường xuyên để đảm bảo độ tin cậy của hệ thống.
2. Xây dựng phương án sao lưu và khôi phục dữ liệu định kỳ để đảm bảo không mất dữ liệu khi có sự cố.
3. Tổ chức đào tạo và nâng cao kỹ năng cho nhân viên để có thể quản lý và giải quyết các sự cố mạng hiệu quả.

Khi thông tin truyền trong mạng bị sai, cần sửa sai bằng những cách nào? Nêu ví dụ cụ thể của các phương pháp. Đặc điểm của các phương pháp sửa lỗi đó?

Khi thông tin truyền trong mạng bị sai, để sửa sai, có một số phương pháp như sau:

Sửa chính tả: Phương pháp này sử dụng để sửa các lỗi về chính tả, cú pháp của từ hoặc câu. Ví dụ: từ "hte" sẽ được sửa thành "the".

Sử dụng mã kiểm tra để phát hiện lỗi: Mã kiểm tra được thêm vào thông tin để phát hiện lỗi và sửa chữa. Ví dụ: Mã Hamming được sử dụng để sửa các lỗi trong truyền dữ liệu qua kênh tuyến tính.

Sử dụng mã số hóa: Mã hóa các thông tin trước khi truyền để giảm thiểu sự cố thông tin trong quá trình truyền tải. Ví dụ: kiểu modem sử dụng phương pháp mã hóa để mã hóa và giải mã tín hiệu.

Đặc điểm của các phương pháp này:

Sửa chính tả là phương pháp đơn giản nhất, có thể áp dụng trực tiếp trên văn bản.

Sử dụng mã kiểm tra để phát hiện lỗi và sửa chữa là phương pháp hiệu quả trong việc phát hiện và khắc phục lỗi khi truyền dữ liệu.

Sử dụng mã số hóa để giảm thiểu sự cố thông tin trong quá trình truyền tải, nhưng phải có thao tác mã hóa và giải mã, tốn thời gian và tài nguyên hơn.

ĐỀ THI TỰ LUẬN		
Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông		
Mã đề: 102. Thời gian làm bài: 80 phút.		

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm) Phân biệt các loại quỹ đạo và mục đích sử dụng của các quỹ đạo trong hệ thống thông tin vệ tinh. Bảng tần nào hay được sử dụng nhất trong thông tin vệ tinh

Các loại quỹ đạo và mục đích sử dụng của các quỹ đạo trong hệ thống thông tin vệ tinh có thể được phân biệt như sau:

Quỹ đạo địa tĩnh: là quỹ đạo tròn ngay phía trên xích đạo Trái Đất (vĩ độ 0°) với chu kỳ quỹ đạo bằng với chu kỳ tự quay của Trái Đất (23 giờ 56 phút 4 giây). Vệ tinh trên quỹ đạo này luôn ở cùng một vị trí trên bầu trời so với các quan sát viên trên mặt đất. Quỹ đạo này thường được sử dụng cho các vệ tinh viễn thông và truyền hình¹².

Quỹ đạo địa đồng bộ: là quỹ đạo có chu kỳ quỹ đạo bằng với chu kỳ tự quay của Trái Đất nhưng không nhất thiết phải nằm trong mặt phẳng xích đạo. Vệ tinh trên quỹ đạo này có thể đứng yên hoặc vạch ra một đường cong analemma trên bầu trời tùy thuộc vào độ nghiêng và độ lệch tâm của quỹ đạo. Quỹ đạo này có thể được sử dụng cho các vệ tinh khí tượng, điều tra Trái Đất hoặc viễn thông³.

Quỹ đạo Molniya: là một loại quỹ đạo địa đồng bộ nghiêng hình elip với cận điểm khoảng 1000 km và viễn điểm khoảng 39.400 km, và độ nghiêng khoảng 65° so với mặt phẳng xích đạo. Vệ tinh trên quỹ đạo này dành phần lớn thời gian ở gần viễn điểm để cung cấp dịch vụ viễn thông cho các khu vực cao vĩ độ².

Quỹ đạo Tundra: là một loại quỹ đạo địa đồng bộ nghiêng hình elip khác với cận điểm khoảng 17.000 km và viễn điểm khoảng 48.000 km, và độ nghiêng khoảng 63° so với mặt phẳng xích đạo. Vệ tinh trên quỹ đạo này cũng có thể cung cấp dịch vụ viễn thông cho các khu vực cao vĩ độ³.

Quỹ đạo Quasi-Zenith: là một loại quỹ đạo hình elip có chu kỳ 23 giờ 56 phút và có một trong hai tiêu điểm của hình elip gần hoặc trùng với một điểm cố định trên bề mặt Trái Đất. Vệ tinh trên quỹ đạo này có thể cung cấp dịch vụ GPS cho các khu vực có nhiều tòa nhà cao chẵn sóng³.

Băng tần nào hay được sử dụng nhất trong thông tin vệ tinh có thể phụ thuộc vào mục đích và điều kiện của từng hệ thống. Tuy nhiên, một số băng tần phổ biến là:

Băng tần C: có dải tần từ 4 đến 8 GHz, thường được sử dụng cho các vệ tinh viễn thông, truyền hình và dữ liệu. Băng tần này có ưu điểm là ít bị ảnh hưởng bởi thời tiết nhưng có nhược điểm là cần ăng-ten lớn và có thể bị nhiễu do các nguồn phát sóng khác².

Băng tần Ku: có dải tần từ 12 đến 18 GHz, thường được sử dụng cho các vệ tinh truyền hình, dữ liệu và Internet. Băng tần này có ưu điểm là cần ăng-ten nhỏ hơn và có khả năng truyền tải dữ liệu nhanh hơn nhưng có nhược điểm là dễ bị ảnh hưởng bởi mưa và tuyết².

Băng tần Ka: có dải tần từ 26 đến 40 GHz, thường được sử dụng cho các vệ tinh Internet, di động và quân sự. Băng tần này có ưu điểm là có băng thông rộng và khả năng truyền tải dữ liệu rất nhanh nhưng có nhược điểm là rất dễ bị ảnh hưởng bởi thời tiết và cần thiết bị phức tạp hơn

Câu 2 (3điểm) Tốc độ truyền cực đại của tín hiệu 3400Hz với công suất 0,2W và công suất tạp âm 0,0002W là bao nhiêu ? Nếu tín hiệu bị suy giảm 3dB thì tín hiệu bị giảm đi bao nhiêu lần. Khi nào thì hệ thống có tính suy giảm, có tính khuếch đại và có tính trong suốt ?

$$C = B \log_2 (1 + S/N)$$

Trong đó:

C là tốc độ truyền cực đại (bit/s)

B là băng thông của kênh truyền (Hz)

S là công suất tín hiệu (W)

N là công suất nhiễu (W)

Thay các giá trị cho biết vào công thức, ta được:

$$C = 3400 \log_2 (1 + 0,2/0,0002)$$

$$C = 3400 \log_2 (1001)$$

$$C \approx 3400 \times 9,97$$

$$C \approx 33898 \text{ bit/s}$$

Vậy tốc độ truyền cực đại của tín hiệu là khoảng 33,9 kbit/s.

Nếu tín hiệu bị suy giảm 3dB thì tín hiệu bị giảm đi bao nhiêu lần có thể được tính bằng công thức²:

$$P_2/P_1 = 10^{(-L/10)}$$

Trong đó:

P₂ là công suất tín hiệu sau khi suy giảm (W)

P₁ là công suất tín hiệu ban đầu (W)

L là mức suy giảm (dB)

Thay các giá trị cho biết vào công thức, ta được:

$$P2/P1 = 10^{(-3/10)}$$

$$P2/P1 \approx 0,5$$

Vậy tín hiệu bị giảm đi khoảng một nửa sau khi suy giảm 3dB.

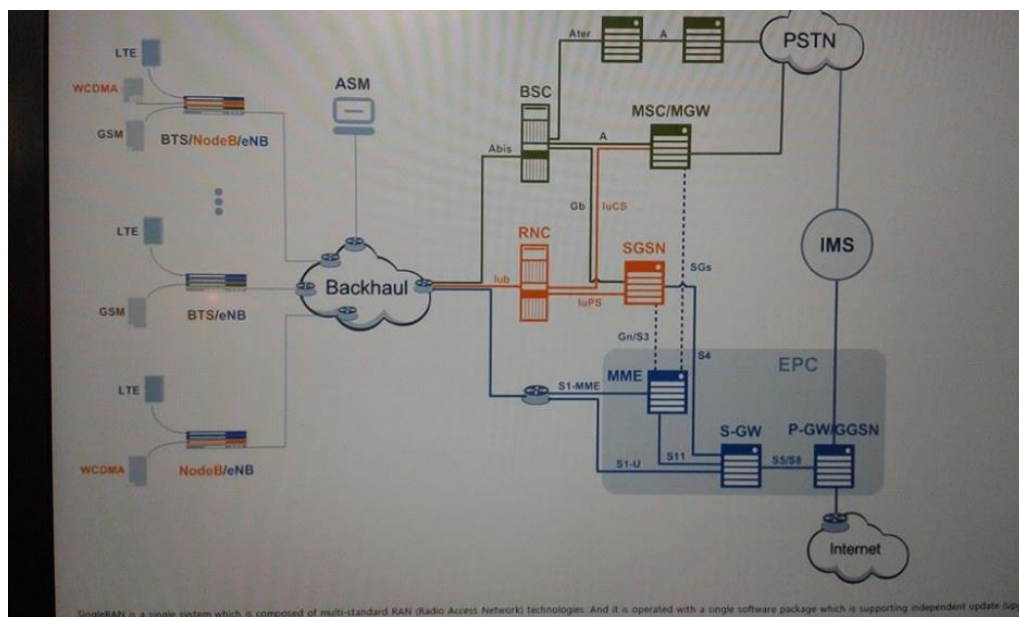
Khi nào thì hệ thống có tính suy giảm, có tính khuếch đại và có tính trong suốt có thể được phân biệt như sau3:

Hệ thống có tính suy giảm khi mức điện áp hoặc công suất của tín hiệu ra khỏi hệ thống nhỏ hơn mức điện áp hoặc công suất của tín hiệu vào hệ thống. Ví dụ: cáp truyền dẫn, bộ chia tín hiệu.

Hệ thống có tính khuếch đại khi mức điện áp hoặc công suất của tín hiệu ra khỏi hệ thống lớn hơn mức điện áp hoặc công suất của tín hiệu vào hệ thống. Ví dụ: bộ khuếch đại, bộ lặp tín hiệu.

Hệ thống có tính trong suốt khi mức điện áp hoặc công suất của tín hiệu ra khỏi hệ thống bằng mức điện áp hoặc công suất của tín hiệu vào hệ thống. Ví dụ: bộ chuyển đổi giao diện, bộ chuyển đổi giao thức.

Câu 3: (4 điểm) Phân tích hiểu biết của anh chị về cấu trúc hệ thống sau:



Các khối trong mạng LTE, BTS, WCDMA, GSM, ASM, BACKHAUL, BSC, RNC, MSC/MGW, PSTN, SGSN, MME, S-GW, IMS, P-GW/GGSN, INTERNET có các chức năng như sau:

LTE (Long Term Evolution): Một công nghệ truy cập vô tuyến tiên tiến cho phép truyền tải dữ liệu tốc độ cao qua mạng di động. LTE có thể hỗ trợ các dịch vụ như thoại qua IP (VoIP), video gọi hay truyền hình di động1.

BTS (Base Transceiver Station): Một thiết bị thu phát vô tuyến xác định là một ô (cell) và thiết lập giao thức kết nối vô tuyến với trạm di động. BTS có thể sử dụng các công nghệ khác nhau như GSM, WCDMA hay LTE2.

WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access): Một công nghệ truy cập vô tuyến sử dụng phổ rộng và phân chia mã để cho phép nhiều người dùng chia sẻ cùng một kênh radio. WCDMA là công nghệ nền tảng cho mạng UMTS3.

GSM (Global System for Mobile Communication): Một chuẩn viễn thông di động phổ biến nhất trên thế giới, sử dụng chuyển mạch kênh để cung cấp các dịch vụ thoại và dữ liệu. GSM có thể hoạt động ở nhiều băng tần khác nhau.

ASM (Application Server Module): Một khối phần cứng hoặc phần mềm chứa các ứng dụng hoặc dịch vụ được triển khai trên một máy chủ. ASM có thể được sử dụng để cung cấp các dịch vụ như thoại qua IP (VoIP), tin nhắn tức thời (IM), video gọi hay trò chơi trực tuyến.

BACKHAUL: Phần mạng liên kết giữa các trạm phát sóng di động và các trung tâm chuyển mạch hoặc các nút truy cập Internet. Backhaul có thể sử dụng các công nghệ khác nhau như cáp quang, cáp đồng trục, sóng vô tuyến hoặc vệ tinh.

BSC (Base Station Controller): Một thiết bị điều khiển và quản lý các trạm phát sóng di động (BTS) trong một mạng GSM hoặc CDMA. BSC có nhiệm vụ phân bổ tài nguyên kênh radio, xử lý cuộc gọi và chuyển tiếp dữ liệu giữa BTS và MSC.

RNC (Radio Network Controller): Một thiết bị điều khiển và quản lý các Node B (tương đương BTS) trong một mạng UMTS. RNC có nhiệm vụ phân bổ tài nguyên kênh radio, xử lý cuộc gọi và chuyển tiếp dữ liệu giữa Node B và SGSN hoặc MSC.

MSC/MGW (Mobile Switching Center/Media Gateway): Một thiết bị chuyển mạch trung tâm trong một mạng di động, kết nối các cuộc gọi giữa các thuê bao di động hoặc giữa thuê bao di động và thuê bao cố định. MSC cũng có nhiệm vụ quản lý đăng ký vị trí, xác thực thuê bao và hỗ trợ các dịch vụ bổ sung như chuyển cuộc gọi hay tin nhắn ngắn. MGW là một thiết bị chuyển đổi các luồng dữ liệu giữa các mạng khác nhau, ví dụ như từ mạng GSM sang mạng IP.

PSTN (Public Switched Telephone Network): Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng là tổng hợp các mạng điện thoại chuyển mạch kênh trên thế giới được điều hành bởi các nhà khai thác điện thoại quốc gia, khu vực hoặc địa phương, cung cấp cơ sở hạ tầng và dịch vụ cho viễn thông công cộng.

SGSN (Serving GPRS Support Node): Một thiết bị xử lý dữ liệu và quản lý phiên trong một mạng GPRS hoặc UMTS. SGSN có nhiệm vụ định tuyến dữ liệu giữa các thiết bị di động và các mạng bên ngoài, quản lý đăng ký vị trí, xác thực thuê bao và hỗ trợ chuyển vùng.

MME (Mobility Management Entity): Một thiết bị điều khiển và quản lý các eNodeB (tương đương BTS) trong một mạng LTE. MME có nhiệm vụ quản lý đăng ký vị trí, xác thực thuê bao, thiết lập và duy trì kết nối, chuyển vùng và hỗ trợ các dịch vụ khẩn cấp.

S-GW (Serving Gateway): Một thiết bị chuyển tiếp dữ liệu giữa các eNodeB và P-GW trong một mạng LTE. S-GW cũng có nhiệm vụ quản lý phiên, lưu trữ thông tin vị trí và hỗ trợ chuyển vùng.

IMS (IP Multimedia Subsystem): Một kiến trúc mạng tiêu chuẩn hóa cho phép cung cấp các dịch vụ đa phương tiện như thoại, video, tin nhắn hay trò chơi qua giao thức IP. IMS có thể tích hợp với nhiều loại mạng khác nhau như PSTN, GSM, UMTS, LTE hay Wi-Fi.

P-GW/GGSN (Packet Data Network Gateway/GPRS Gateway Support Node): Một thiết bị kết nối giữa một mạng di động và một mạng bên ngoài như Internet. P-GW/GGSN có nhiệm vụ cấp phát địa chỉ IP cho các thiết bị di động, áp dụng các chính sách điều khiển luồng và thu phí sử dụng dữ liệu.

INTERNET: Mạng lưới toàn cầu kết nối hàng tỷ thiết bị thông qua giao thức TCP/IP, cho phép truyền tải dữ liệu và thông tin giữa các máy tính và các thiết bị khác.

Hy vọng câu trả lời của tôi đã giúp bạn hiểu rõ hơn về các khối trong mạng LTE, BTS, WCDMA, GSM, ASM, BACKHAUL, BSC, RNC, MSC/MGW, PSTN, SGS

Sơ đồ hệ thống thông tin trong thực tế Hệ thống thông tin di động, tích hợp BTS của nhiều hệ thống, thể hiện nên sự kế thừa trong quá trình pt

1 BTS là tp trạm gốc của mạng GSM

Node B là BTS của ht 3G

EnB BTS trạm LTE 4g

Trong thực tế, khi pt lên các công nghệ mới hơn, k bỏ hoàn toàn, giữ cn cũ, kế thừa, k bỏ toàn bộ, có 2G, 3, 4 G,... có các phân hệ hỗ trợ lẫn nhau

Là 1 phân hệ của mạng dd cơ bản, các tp giao thức, bao gồm chuyển mạch...

Backhaul: Backhaul là thuật ngữ chỉ kết nối giữa mạng trung tâm (mạng trục, mạng lõi) và các mạng từ xa (mạng con). Nói một cách tổng quát thì Backhaul network chính là phần liên kết trong một mạng lưới có phân cấp.

RNC : RNC (Radio Network Controller) là một thành phần của UMTS nằm trong mạng truy cập vô tuyến (UTRAN - hệ thống thông tin di động thế hệ ba). RNC kiểm soát các trạm phát sóng di động thế hệ ba (thường được gọi là NodeB - phân biệt với BTS, trạm phát sóng 2G) kết nối với nó.

Giao diện Iub Giao diện Iub là một giao diện quan trọng nhất trong số các giao diện của hệ thống mạng UMTS.

SGSN = Serving GPRS Support Node. SGSN quản lý tất cả các UE đang sử dụng dịch vụ data trong vùng của nó. Vài trò của SGSN là Authenticate (xác minh), Quản lý việc đăng ký của 1 UE, Quản lý quá trình di động của UE, Tạo dựng, duy trì và giải phóng các "PDP context"

Sgw: Serving gate way : cổng dịch vụ

GGSN= Gateway GPRS Support Node. Như đúng tên gọi của nó, nó là một cái gateway giữa mạng GPRS/UMTS và các mạng ở ngoài

IMS: IP Multimedia Subsystem, là một kiến trúc mạng nhằm tạo sự thuận tiện cho việc phát triển and vừa lòng những dịch vụ đa phương tiện đến người mua, ngẫu nhiên là họ đang kết nối trải qua mạng truy nhập nào.

- HT tt d đ các thế hệ trong thực tế

	<p style="text-align: center;">ĐỀ THI TỰ LUẬN</p> <p>Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông</p> <p>Mã đề: 103. Thời gian làm bài: 80 phút.</p>	
--	---	--

Ghi chú: *Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.*

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

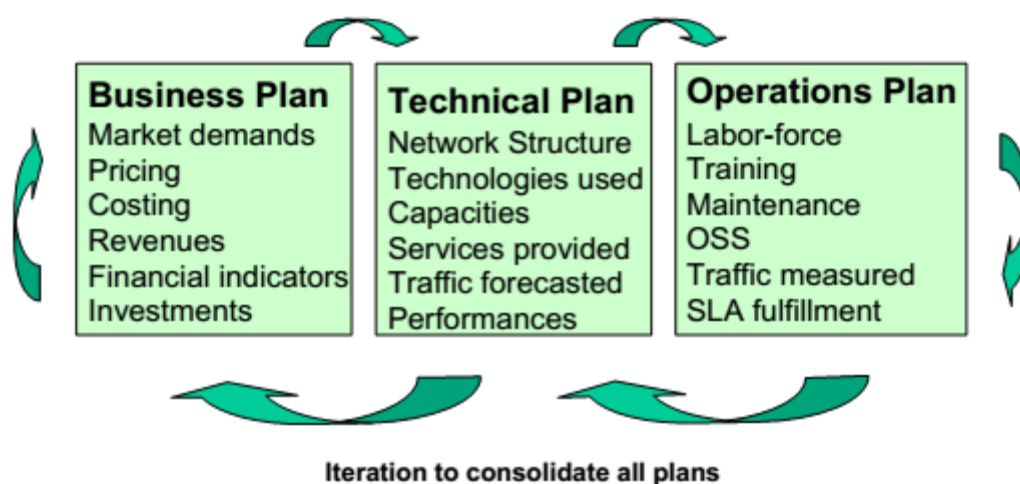
Câu 1 (3điểm)

Trình bày vắn tắt các yếu tố ảnh hưởng lên hệ thống vệ tinh và các biện pháp khắc phục. Các hệ thống thông tin vệ tinh khác hệ thống thông tin truyền sóng cực ngắn ở điểm nào?

Câu 2 (3điểm)

Thống kê các kế hoạch cần thiết để xây dựng một mạng viễn thông? Khi sắp xếp các kế hoạch đó theo tính chất điều hành hoạt động mạng, kinh doanh và kỹ thuật, hãy trình bày mối liên quan giữa các kế hoạch này.

Fig 2.7: Relation between technical, business and operational plans



Câu 3: (4 điểm) Trình bày các vấn đề cần quan tâm cho dự báo nhu cầu để thiết kế mạng viễn thông trong thực tế?

ĐỀ THI TỰ LUẬN

Đề thi kết thúc học phần: Hệ thống viễn thông

Mã đề: 104. Thời gian làm bài: 80 phút.

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu. Không được viết, vẽ vào đề thi.

Đề thi phải nộp cùng bài thi. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Câu 1 (3điểm)

Trình bày những đặc điểm cơ bản của truyền sóng trong môi trường di động.

Câu 2 (3điểm)

Tính tốc độ dòng bit Tích cực của dòng tín hiệu video số theo tiêu chuẩn 525/60, lấy mẫu các tín hiệu thành phần chuẩn 4:2:0 với 8 bit/mẫu.

Câu 3 (4 điểm)

Trình bày sự hiểu biết của anh chị về những vấn đề được trình bày trong hình sau:

