

Đề cương KTVT

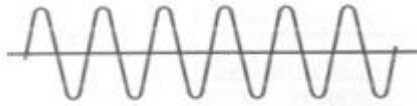
CHƯƠNG 1

Câu 1: Nêu khái niệm về điều chế tín hiệu. Cho ví dụ về ứng dụng của điều chế trong viễn thông.

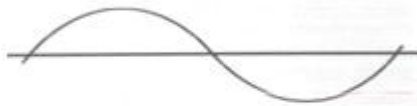
- Khai niệm điều chế tín hiệu:

Điều chế là một kỹ thuật cho phép thông tin được truyền như sự thay đổi của tín hiệu mang thông tin. Điều chế được sử dụng cho cả thông tin số và tương tự. Trong trường hợp thông tin tương tự là tác động liên tục (sự biến đổi mềm). Trong trường hợp thông tin số, điều chế tác động từng bước (thay đổi trạng thái). Khi kết hợp điều chế và giải điều chế được gọi là modem. Trong truyền dẫn tương tự có thể sử dụng hai phương pháp điều chế theo biên độ và theo tần số.

Sóng mang



Tín hiệu đang điều chế



Tín hiệu được điều chế biên độ



Tín hiệu được điều chế theo tần số



- VD:

+ Điều tần thường được sử dụng trong truyền thông quảng bá (băng FM), kênh âm thanh cho TV và hệ thống viễn thông không dây.

+ Điều biên được sử dụng để truyền tiếng nói tương tự (300-3400Hz)

Người ta cũng thường sử dụng kết hợp các kỹ thuật điều chế. Chẳng hạn phát thanh FM stereo sử dụng kết hợp cả AM và FM. Các hệ thống vô tuyến số biến đổi các tín hiệu tiếng nói thành điều xung mã, sau đó sử dụng QAM hoặc PM để chuyển dòng xung theo tín hiệu vô tuyến.

Câu 2: Khái niệm về mã hóa tín hiệu. Nêu các phương pháp mã hóa tín hiệu cơ bản. Cho ví dụ về ứng dụng của mã hóa tín hiệu.

1. Khái niệm: Mã hoá là quá trình dùng kí tự, chữ số, hình ảnh... để biểu thị một sự việc, hình ảnh, đối tượng hoặc trạng thái nào đó. Ví dụ: Việc đặt tên cho người. Số cho vận động viên, số nhà... Đèn xanh, đèn đỏ trong giao thông

Trong các hệ thống truyền dẫn số thông tin được chuyển đổi thành một chuỗi các tổ hợp xung, sau đó truyền trên đường truyền. Khi đó, thông tin tương tự (như tiếng nói của con người) phải được chuyển đổi vào dạng số nhờ các bộ biến đổi A/D. Độ chính xác của chuyển đổi A/D quyết định chất lượng lĩnh hội của thuê bao. Tổ hợp số phải đủ chi tiết sao cho tiếng nói (hoặc video) tương tự có thể được tái tạo mà không có méo và nhiễu loạn ở thiết bị thu.

2. Phương pháp mã hóa cơ bản:

Các bộ mã hoá được phân làm 2 loại chính: mã hoá dạng sóng và mã hoá thoại (vocoder). Ngoài ra, còn có các bộ mã hoá lai tổ hợp đặc tính của 2 loại trên.

+ Mã hoá dạng sóng có nghĩa là các thay đổi biên độ của tín hiệu tương tự (đường thoại) được mô tả bằng một

số của giá trị được đo. Sau đó các giá trị này được mã hoá xung và gửi tới đầu thu. Dạng điệu tương tự như tín hiệu được tái tạo trong thiết bị thu nhờ các giá trị nhận được. Phương pháp này cho phép nhận được mức chất lượng thoại rất cao, vì đường tín hiệu nhận được là bản sao như thật của đường tín hiệu bên phát.

+ **Mã hoá thoại** là bộ mã hoá tham số. Thay cho việc truyền tín hiệu mô tả trực tiếp dạng của đường tín hiệu thoại là truyền một số tham số mô tả đường cong tín hiệu được phát ra như thế nào. Trong mã hoá dạng sóng chính những âm thanh nhạc đang chơi được truyền đi, còn trong mã hoá tham số thì các bản nhạc được gửi tới bên nhận. Mã hoá tham số yêu cầu có một mô hình xác định rõ đường tín hiệu thoại được tạo như thế nào. Chất lượng sẽ ở mức trung bình (âm thanh của thoại nhận được thuộc loại “tổng hợp”) nhưng mặt khác các tín hiệu có thể được truyền với tốc độ bit rất thấp.

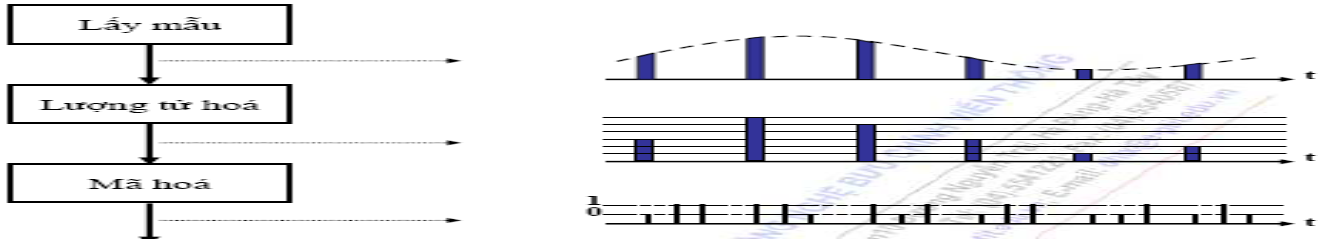
+ **Bộ mã hoá lai** gửi một số các tham số cũng như một lượng nhất định thông tin dạng sóng. Kiểu mã hoá thoại này đưa ra một sự thỏa hiệp hợp lý giữa chất lượng thoại và hiệu quả mã hoá, và nó được sử dụng trong các hệ thống điện thoại di động ngày nay.

3. Ví dụ về mã hóa tín hiệu:

Câu 3: Nêu tóm tắt quá trình mã hóa tín hiệu PCM

Để chuyển đổi t/h analog thành t/h digital dùng phương pháp PCM, cần thực hiện 3 bước.

Lấy mẫu->lượng tử hoá->mã hoá.



Bước 1: Lấy mẫu: là quá trình rời rạc hóa về thời gian của tín hiệu tương tự. Nếu khoảng thời gian lấy mẫu nhỏ đồng nghĩa với việc trong 1 khoảng thời gian phải truyền đi nhiều mẫu. Nếu khoảng thời gian lấy mẫu quá lớn thì tại phía thu ko thể khôi phục lại tín hiệu ban đầu từ các mẫu này. Một tần số được coi là phù hợp nhất cho quá trình lấy mẫu (tần số lấy mẫu = 2 lần tần số dải tín hiệu. Để tăng tính dự phòng và bảo vệ tần số của tín hiệu thoại được lấy trong dải từ 0 → 4KHz thay vì từ 0,3 → 3,4KHz. Khi đó tần số lấy mẫu trong phương pháp mã hóa PCM=8KHz với tần số lấy mẫu thì khoảng thời gian giữa 2 mẫu là 125µs

Bước 2: Lượng tử hóa : là sự rời rạc hóa về biên độ của các tín hiệu đã được lấy mẫu. Trong quá trình lượng tử hóa, thường các mức lượng tử là ko đều nhau, mức càng thấp thì việc phân mức sẽ càng nhỏ , mức càng lớn việc phân mức càng lớn hay nói cách khác quá trình nén trong lượng tử hóa. Có 2 luật nén được sử dụng trên thời gian: luật A và luật µ các mức công suất được phân chia thành 256 mức

Bước 3: mã hóa xung lượng tử thành mã nhị phân m bit: Mỗi một mức lượng tử sẽ được biểu diễn = chuỗi 8 bit sau mức này tín hiệu thoại từ dạng tương tự đã chuyển sang dạng số.

$$\text{Số mức lượng tử} \leq (\text{số bit})^2$$

Câu 4 : Các đặc trưng cơ bản của PCM 30.

- Hệ thống ghép kênh theo tiêu chuẩn châu Âu
- PCM 30 đc sử dụng để ghép kênh thoại, kênh đồng bộ và kênh báo hiệu thành luồng bit có tốc độ =2048 kbit/s.
- trong bộ ghép kênh PCM-30 dùng bộ mã hóa nén số A=87,6 và đặc tính biên độ có 13 đoạn
- PCM 30/32 chia 1 chu kỳ thời gian (125 micro giây) thành 32 phần bằng nhau là 32 khe thời gian. 32 kênh thông tin này có thể cùng truyền trong 1 chu kỳ. Trong 32 khe thì có một khe được dùng để truyền thông tin báo hiệu, thông tin điều khiển, việc cấp phát, duy trì, thu hồi kênh. Một khe dùng cho kênh đồng bộ.
- Giải phổ của tín hiệu phụ thuộc từ 0,3-3,4KHz xấp xỉ bằng 4KHz. Và tần số lấy mẫu là 8KHz gần bằng T=125Micro giây.
- Luật nén gián là A. có tổ hợp mã 8 bit.

Câu 5: Khái niệm về ghép kênh và ý nghĩa của ghép kênh.

* **Khái niệm:** Ghép kênh là quá trình kết hợp nhiều tín hiệu để truyền dẫn đồng thời trên cùng một đường truyền dẫn. Hầu hết các hệ thống truyền dẫn trong mạng viễn thông có dung lượng lớn hơn dung lượng yêu cầu bởi một người sử dụng đơn lẻ và nhỏ hơn tổng dung lượng yêu cầu tối đa của tất cả người sử dụng, do đó, để nâng cao hiệu quả truyền dẫn và giảm chi phí, người ta thực hiện chia sẻ băng tần sẵn có của các hệ thống cáp đồng, cáp quang hay hệ thống vô tuyến (hệ thống đơn lẻ dung lượng cao) cho nhiều người sử dụng. Có nhiều phương pháp ghép kênh song thường hay nhắc tới nhất đó là ghép kênh theo tần số và ghép kênh theo thời gian.

* **ý nghĩa:**

- Đáp ứng được nhu cầu truyền phát triển các dịch vụ viễn thông trong việc truyền các dịch vụ này.
- Sử dụng kỹ thuật ghép kênh sẽ giảm được chi phí lớn về mặt kinh tế cho vấn đề truyền dẫn: Bao gồm: ghép kênh cơ sở PCM, ghép kênh số cận đồng bộ PDH, ghép kênh phân cấp số đồng bộ SDH
- Mạng truyền dẫn hoạt động linh hoạt, độ tin cậy cao, giảm được chi phí rất lớn cho việc quản lý.
- Mạng truyền dẫn có khả năng đáp ứng được tương lai, có nghĩa là cung cấp cho các nhà khai thác một giải pháp đáp ứng được tương lai, thỏa mãn các yêu cầu đặt ra cho ngành viễn thông trong thời đại mới

Câu 7 : Nguyên tắc và cấu trúc hệ thống ghép kênh PDH

- Nguyên tắc ghép sử dụng kỹ thuật ghép xen bit và Cấu trúc hệ thống ghép xen bit:
 - + Trước tiên ghép xung đồng bộ(XĐB), tiếp theo ghép bit thứ nhất của luồng số DS1 thứ nhất, bit thứ nhất của luồng số DS1 thứ 2, bit thứ nhất của luồng số DS1 thứ 3, bit thứ nhất của luồng số DS1 thứ 4. Sau đó ghép bit thứ 2 cũng theo trình tự trên. Cứ ghép như vậy cho hết một chu trình 125 micro giây. Đến chu trình sau trước hết phải ghép xung đồng bộ và sau đó phải ghép từng bit theo thứ tự trên.

Trong 125 micro giây phải ghép hết số bit trong chu trình đó cả 4 luồng vào. Như vậy thì tốc độ luồng số đầu ra DS2 mới tăng ít nhất gấp 4 lần tốc độ một luồng số đầu vào DS1

Hình: mô tả quá trình ghép xen bit 4 luồng số DS1 thành luồng số DS2:



Khi ghép các luồng số PDH có tốc độ bit thấp thành luồng số có tốc độ bit cao hơn thì các thiết bị ghép thường hoạt động theo kiểu cận đồng bộ. vì các luồng số đầu vào bộ ghép có tốc độ bit tức thời có thể khác nhau với tốc độ bit danh định chút ít, nên ghép các luồng số đầu vào này thành luồng số đầu ra có liên quan đến quá trình chèn.

- * (Quá trình này hoạt động như sau:

Khi thực hiện ghép các bit của luồng nhánh, trước hết các bit này được ghi lần lượt vào ô nhớ trong các bộ nhớ tương ứng của các luồng nhánh (dưới sự điều khiển của đồng hồ tách từ dây xung vào, còn gọi là đồng hồ ghi). Sau đó các bit này đc lấy ra(dưới sự điều khiển của đồng hồ đọc lấy từ bộ xung của bộ ghép kênh MUX) và đưa vào bộ MUX để thực hiện việc ghép xen bit. Cả dây bit đọc và dây bit ghi đều được đưa vào bộ so sánh pha. Khi hai dây bit lệch pha với nhau đạt giá trị ngưỡng đặt trước thì xảy ra quá trình chèn. Nhận được thông tin báo chèn thì khối điều khiển sẽ phát tính hiệu đkhiển chèn, khi đó khối lượng MUX sẽ tiến hành chèn bit vào vị trí đã quy định trong khung

- Trong trường hợp một luồng số đầu vào bộ nhớ có tốc độ bit tức thời chậm hơn tốc độ bit đồng hồ đọc của MUX sẽ xuất hiện định kỳ một số điểm bỏ trống trong tín hiệu đầu ra bộ nhớ đệm và gây ra lỗi bit tại phía thu. Muốn tránh

lỗi bit bắt buộc phải chèn thêm các bit mang thông tin giả vào các điểm bỏ trống và truyền thông báo tới phía thu để xóa các bit, các bit chèn này như vậy gọi là chèn dương

- Ngược lại nếu tốc độ tức thời của luồng số đầu vào bộ nhớ nhanh hơn tốc độ bit đồng hồ của MUX sẽ xuất hiện định kỳ các thời điểm mà tại đó 2 bit dữ liệu được đọc bởi một bit của đồng hồ đọc, gây ra lỗi bit tại đầu ra bộ nhớ. Do đó phải tách bit dữ liệu được đọc sau để ghép vào vị trí đã quy định trong khung và có thông báo gửi tới phía thu để phía thu không xóa bit dữ liệu này. Đây chính là chèn âm

- Chèn được xem như là một quá trình làm thay đổi tốc độ xung của tín hiệu số ở mức độ điều khiển cho phù hợp với tốc độ xung khác với tốc độ xung vốn của nó mà không làm mất thông tin.) *

Câu 8 : Nguyên tắc và cấu trúc hệ thống ghép kênh SDH

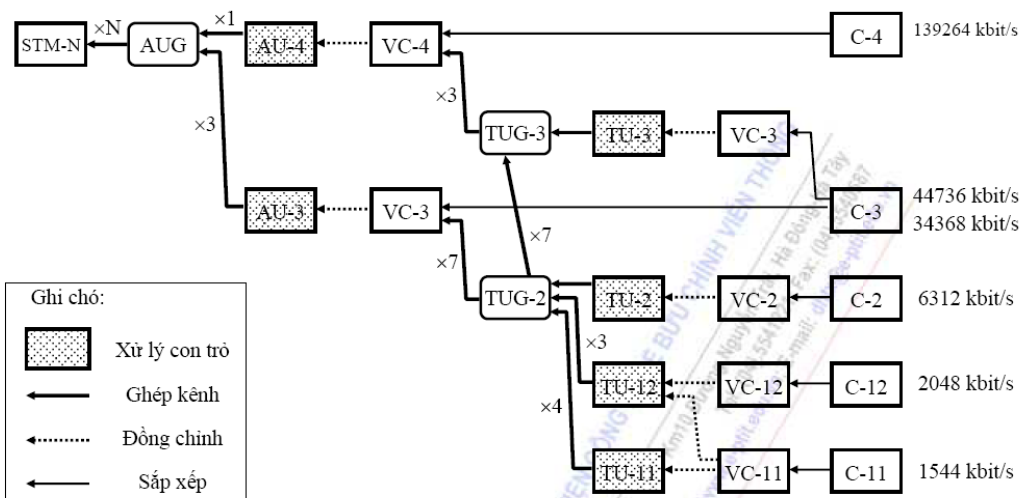
* **Nguyên tắc:** để hình thành các môđul truyền dẫn đồng bộ bậc cao mức N thực hiện bằng phương pháp ghép kênh là ghép xen các byte các module truyền dẫn đồng bộ mức 1 (STM-1 synchronization Transmission module) gồm 2 bước:

bước1. Hình thành module truyền dẫn đồng bộ mức1(STM-1) từ các luồng nhánh PDH.

bước2. Hình thành các module truyền dẫn đồng bộ bậc cao mức N (STN-N) thực hiện bằng cách ghép xen byte các module truyền dẫn đồng bộ mức 1(STN-N) hoặc các module truyền dẫn đồng bộ mức thấp hơn (TSM-M) $M < N$.

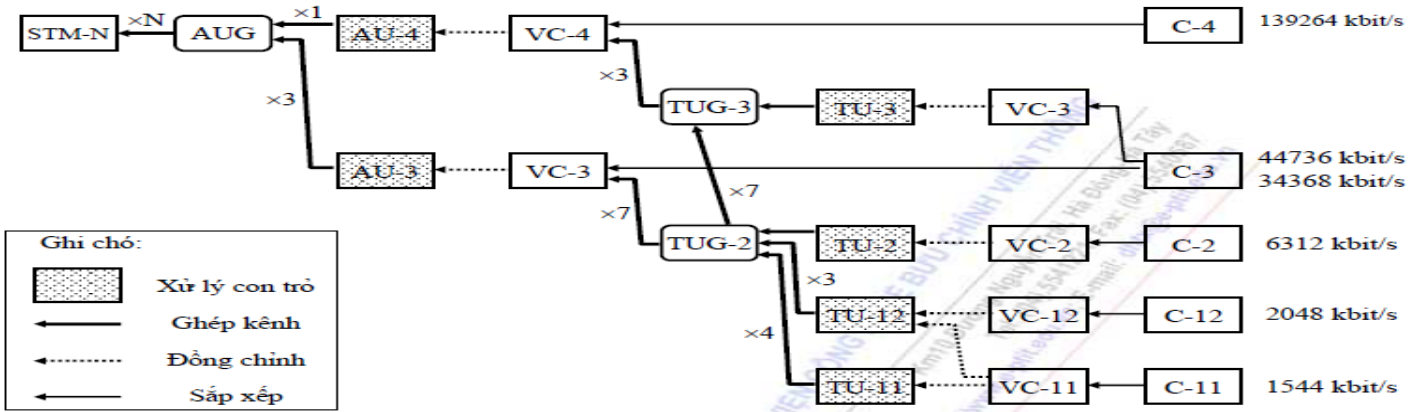
* **Cấu trúc:** STM-N cung cấp các kết nối lớp đoạn trong SDH, gồm phải tải trọng $N \cdot \text{AUG}$ và phần mào đầu đoạn (SOH) để đồng bộ khung, quản lý, giám sát các trạm lặp và các trạm ghép kênh.

Hình vẽ: cấu trúc ghép SDH:



- + C-n (n=1,.....,4): Container mức n
- + VC-n: Container ảo mức n
- + TU-n: Nhóm khối nhánh mức n
- + TUG-n (n=2;3): nhóm các khối nhánh mức n
- + AU-n: khối quản lý mức n
- + AUG: nhóm các khối quản lý
- + STM-N (N=1,4,16,64): modul truyền tải đồng bộ mức n.

Câu 9: : Trình bày sơ đồ cấu trúc ghép kênh SDH (hình 1.20).



- C-n (n=1,...,4) : Container mức n. Container là một khối thông tin chứa các byte tải trọng do luồng nhánh PDH cung cấp trong thời hạn 125µs cộng với các byte đệm (không mang thông tin).
- VC-n : Container ảo mức n. Container ảo mức n là một khối thông tin gồm phần tải trọng do các nhóm khối nhánh (TUG) hoặc Container mức n (C-n) tương ứng cung cấp và phần mào đầu tuyến (POH). POH được sử dụng để xác định vị trí bắt đầu của VC-n, định tuyến, quản lý và giám sát luồng nhánh. Trong trường hợp sắp xếp không đồng bộ các luồng nhánh vào VC-n thì phải tiến hành chèn bit. Có hai loại VC-n là VC-n mức thấp (n= 1; 2) và VC-n mức cao (n = 3; 4).
- TU-n : Nhóm khối nhánh mức n. Nhóm khối nhánh mức n là một khối thông tin bao gồm một Container ảo cùng mức và một con trỏ khối nhánh (TU-PTR) để chỉ thị khoảng cách từ con trỏ khối nhánh đến vị trí bắt đầu của VC-3 hoặc VC-n mức thấp.
- TUG-n (n = 2; 3) : nhóm các khối nhánh mức n. Nhóm các khối nhánh mức n được hình thành từ các khối nhánh (TU-n) hoặc từ nhóm các khối nhánh (TUG) mức thấp hơn. TUG-n tạo ra sự tương hợp giữa các Container ảo (VC) mức thấp và Container ảo (VC) mức cao hơn.
- AU-n : khối quản lý mức n. Khối quản lý mức n (AU-n) là một khối thông tin bao gồm một Container ảo mức n (VC-n) cùng mức và một con trỏ khối quản lý (AU-PTR) để chỉ thị khoảng cách từ con trỏ khối quản lý đến vị trí bắt đầu của Container ảo (VC) cùng mức.
- AUG : nhóm các khối quản lý. Nhóm các khối quản lý (AUG) gồm một AU-4 hoặc 3 AU-3.
- STM-N (N=1, 4, 16, 64) : module truyền tải đồng bộ mức N
 - Module truyền tải đồng bộ mức N (STM-N) cung cấp các kết nối lớp đoạn trong SDH, bao gồm phần tải trọng là $N \times$ AUG và phần mào đầu đoạn (SOH) để đồng bộ khung, quản lý và giám sát các trạm lặp và các trạm ghép kênh.
 - Có thể coi quá trình hình thành STM-N bao gồm hai bước độc lập. Bước thứ nhất hình thành module truyền dẫn đồng bộ mức 1 (STM-1) từ các luồng nhánh PDH. Bước thứ hai hình thành các module truyền dẫn đồng bộ bậc cao mức N (STM-N), thực hiện bằng cách ghép xen byte các module truyền dẫn đồng bộ mức 1 (STM-1) hoặc các module truyền dẫn đồng bộ mức thấp hơn STM-M (M<N)

Câu 11 : Ưu khuyết điểm của sợi quang và hệ thống thông tin quang

Dung lượng lớn. Các sợi quang có khả năng truyền những lượng lớn thông tin. Với công nghệ hiện nay trên hai sợi quang có thể truyền được đồng thời 60.000 cuộc đàm thoại. một cáp đồng trục có khả năng với 10.000 cuộc đàm thoại và một tuyến viba hay vệ tinh có thể mang được 2000 cuộc gọi đồng thời.

Kích thước và trọng lượng nhỏ. So với một cáp đồng có cùng dung lượng, cáp sợi quang có đường kính nhỏ hơn và khối lượng nhẹ hơn nhiều. Do đó dễ lắp đặt chúng hơn, đặc biệt ở những vị trí có sẵn dành cho cáp (như trong các đường ống đứng trong các tòa nhà), ở đó khoảng không là rất ít.

Không bị nhiễu điện. Truyền dẫn bằng sợi quang không bị ảnh hưởng bởi nhiễu điện từ (EMI) hay nhiễu tần số vô tuyến (RFI) và nó không tạo ra bất kỳ sự nhiễu nội tại nào.

Tính cách điện. Sợi quang là một vật cách điện. Sợi thủy tinh này loại bỏ nhu cầu về các dòng điện cho đường thông tin. Cáp sợi quang làm bằng chất điện môi thích hợp không chứa vật dẫn điện và có thể cho phép cách điện hoàn toàn cho nhiều ứng dụng.

Tính bảo mật. 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.

Độ tin cậy cao và dễ bảo dưỡng. 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. 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.

Tính linh hoạt. Các hệ thống này đều có thể tương thích với các chuẩn RS.232, RS422, V.35, Ethernet, Arcnet, FDDI, T1, T2, T3, Sonet, 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.

Sự tái tạo tín hiệu. Công nghệ ngày nay cho phép thực hiện những đường truyền thông bằng cáp quang dài trên 70 km trước khi cần tái tạo tín hiệu, khoảng cách này còn có thể tăng lên tới 150 km nhờ sử dụng các bộ khuếch đại laser. Trong tương lai, công nghệ có thể mở rộng khoảng cách này lên tới 200 km và có thể 1000 km. Chi phí tiết kiệm được do sử dụng ít các bộ lặp trung gian và việc bảo dưỡng chúng có thể là khá lớn.

Nhược điểm:

Vấn đề biến đổi điện - quang. Trước khi đưa một tín hiệu thông tin điện vào một sợi quang, tín hiệu điện đó phải được biến đổi thành sóng ánh sáng (có bước sóng 850, 1310 hoặc 1550 nm). Chi phí của thiết bị điện tử biến đổi tín hiệu cần được xem xét trong tất cả các ứng dụng.

Đường truyền thẳng. Cáp quang cần có đường đi thẳng. Cáp được chôn trực tiếp, đặt trong các ống hoặc treo trên không theo một đường thẳng. Điều này có thể đòi hỏi phải mua hoặc thuê tài sản, nơi có đường cáp quang đi qua.

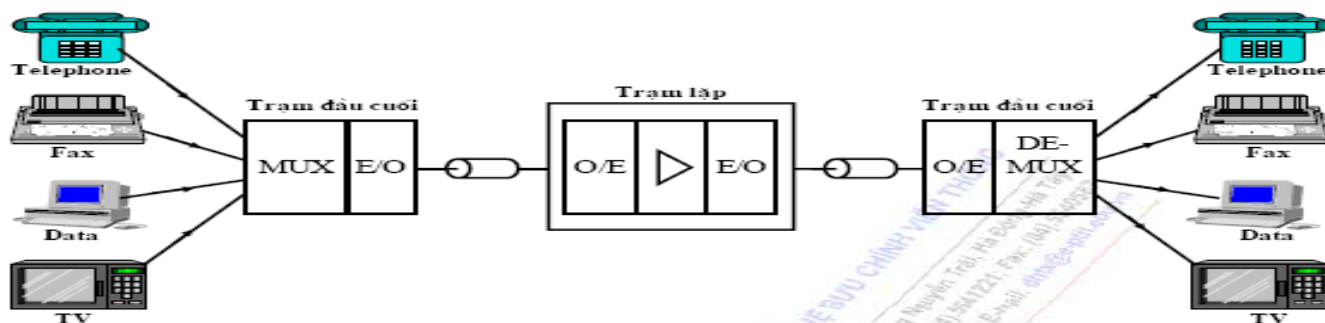
Yêu cầu lắp đặt đặc biệt. Do sợi quang chủ yếu làm bằng thủy tinh silic, nên cần phải có những kỹ thuật đặc biệt khi xây dựng và lắp đặt các tuyến thông tin cáp quang. Các phương pháp lắp đặt cáp đồng thông thường. Đồng thời còn phải có các thiết bị sợi quang thích hợp để kiểm tra đo thử các sợi quang. Các kỹ thuật viên phải được đào tạo về lắp đặt và triển khai cáp quang.

Vấn đề sửa chữa. Không dễ dàng sửa chữa các đường cáp quang bị hư hỏng. Các quy trình sửa chữa đòi hỏi phải có một nhóm kỹ thuật viên có kỹ năng tốt cùng các thiết bị thích hợp. Trong một số trường hợp có thể cần thay toàn bộ đoạn cáp bị hỏng. Vấn đề này trở nên phức tạp hơn nhiều khi có nhiều người sử dụng được phục vụ bằng đoạn cáp bị hỏng đó.

Ưu điểm của hệ thống thông tin quang:

- Khoảng cách giữa các trạm lặp lớn hơn - Kích cỡ của cáp nhỏ- Linh hoạt- Khối lượng nhẹ
- Không bị xuyên kênh- Băng tần lớn- Có khả năng chống lại nhiễu điện từ

Câu 12 : Trình bày mô hình hệ thống thông tin quang (hình 1.25).



Hình 1.25: Mô hình hệ thống thông tin quang

Chức năng các phần tử

- Bộ ghép Mux: Có chức năng chuyển tín hiệu thoại analog thành tín hiệu số, chuyển tín hiệu truyền hình TV và tín hiệu Fax thành tín hiệu số, chuyển tín hiệu số liệu data từ dạng tín hiệu số đầu ra thiết bị truyền số liệu thành tín hiệu số tương ứng. Các loại tín hiệu này được ghép thành một luồng chung có tốc độ bit cao để đưa vào khối chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu quang (E/O).
- Khối E/O: Khối này chuyển tín hiệu điện thành tín hiệu quang. Muốn vậy phải dùng nguồn quang như LED hoặc laser diode có bước sóng thích hợp. Nếu tín hiệu số bơm trực tiếp vào nguồn quang thì gọi là điều chế cường độ quang. Nếu tín hiệu số và tín hiệu quang từ laser diode đưa vào một bộ điều chế thì gọi là điều chế ngoài. Điều chế ngoài có thể là điều chế cường độ, điều chế biên độ, điều chế tần số hoặc điều chế pha. Tín hiệu quang đầu ra khỏi E/O đưa vào sợi quang để truyền đi xa.
- Trạm lặp: Trong hình vẽ là trạm lặp điện. Tại đây phải chuyển đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện (tại hướng thu), tái tạo xung, khuếch đại xung và chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu quang (tại phía phát). Nếu dùng bộ lặp quang thì không cần chuyển đổi quang - điện - quang. Trạm lặp sử dụng trong trường hợp hai trạm đầu cuối hoặc xen/rẽ vượt quá cự ly cho phép. Thông thường khi sử dụng laser diode truyền qua sợi quang đơn mode thì cự ly là 60 - 80 km (phụ thuộc bước sóng).
- Khối O/E: Khối này có chức năng chuyển tín hiệu quang thành tín hiệu điện. Muốn vậy dùng diode tách quang PIN hoặc APD. Dòng tách quang chính là dãy tín hiệu số được đưa vào bộ khuếch đại để nâng công suất tín hiệu thu.
- Khối DEMUX: Khối này tách luồng tín hiệu số đầu vào thành các kênh tiêu chuẩn, sau đó giải mã để chuyển thành tín hiệu thoại, tín hiệu truyền hình TV và đưa đến thiết bị thuê bao.
- Cáp sợi quang: Trong thông tin quang chỉ dùng một cáp sợi quang. Số sợi quang trong cáp phụ thuộc dung lượng của tuyến và phương thức dự phòng. Mỗi hệ thống thông tin quang cần 2 sợi quang, một sợi phát và một sợi thu. Trong phương thức dự phòng 1 + 1 thì mỗi hệ thống hoạt động (2 sợi quang) có một hệ thống dự phòng (2 sợi quang).

Câu 13 : Nêu các ưu nhược điểm cơ bản của phương thức thông tin vô tuyến số.

➤ Ưu điểm:

- Hệ thống có khả năng linh hoạt, nhanh chóng đáp ứng phục vụ thông tin cho khách hàng mọi lúc mọi nơi và mọi dịch vụ. Nhu cầu di động sẽ không ngừng tăng trong tương lai.
- Việc triển khai hay tháo gỡ hệ thống truyền dẫn rất cơ động, khi không cần thiết có thể nhanh chóng chuyển sang lắp đặt ở vị trí khác của mạng viễn thông.
- Giá cả hệ thống và đầu tư ban đầu thấp. Ưu điểm này cho phép các nhà khai thác phát triển mạng viễn thông nhanh chóng ở các vùng cơ sở hạ tầng mạng viễn thông chưa phát triển với vốn đầu tư thấp nhất.
- Là phương hiệu thông tin duy nhất cho các chuyến bay vào vũ trụ, thông tin đạo hàng định vị...

➤ Nhược điểm:

- có rất nhiều hạn chế do môi trường truyền dẫn là môi trường hờ và băng tần hạn hẹp. và được thực hiện ở dải tần từ 1GHz đến vài chục GHz.

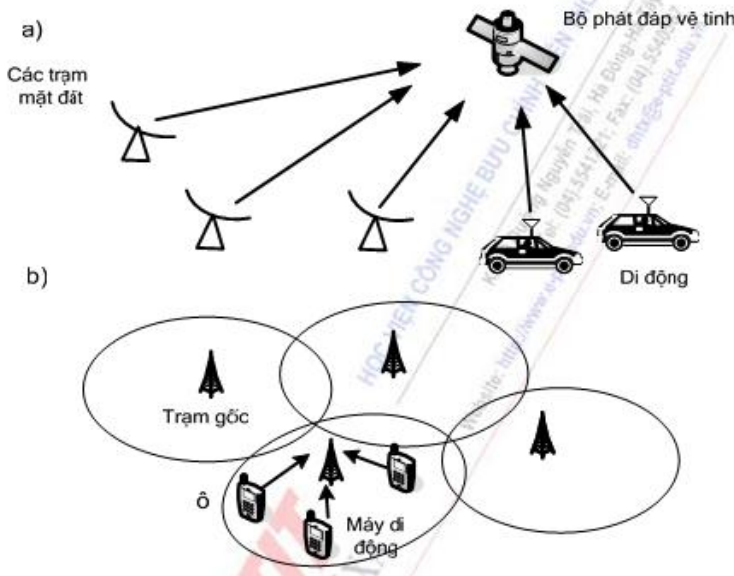
- Chất lượng tín hiệu bị ảnh hưởng vào các điều kiện khí hậu thời tiết như mưa, gió, bão...
- Các nguồn nhiễu thiên nhiên, vũ trụ như sấm sét, bão cũng làm nhiễu thông tin.
- Tác động của các loại nhiễu điện từ do sản xuất công nghiệp và giao thông vận tải như hàn điện, các thiết bị điện đánh lửa, xe oto các loại thiết bị dân dụng....
- ảnh hưởng của địa hình đối với sóng truyền của đường truyền ví dụ giữa các trạm truyền dẫn như núi, đồi, sông biển, nhà cao tầng...
- sự suy hao công suất tín hiệu khá lớn trong môi trường truyền dẫn.
- sự can nhiễu lẫn nhau giữa các kênh thông tin vô tuyến và các hệ thống thông tin khác nhau.
- Điều kiện dễ dàng đối với sự xâm nhập chiếm kênh trái phép và độ an toàn về bảo vệ bí mật thông tin là vô cùng khó khăn.

Câu 14 : Trình bày các phương pháp truy cập vô tuyến

Có 4 phương pháp :

1, Đa truy nhập phân chia theo tần số(FDMA: Frequency Division Multiple Access).

Như là hàm số của vị trí năng lượng sóng mang ở vùng tần số. Nếu phổ của sóng mang chiếm các băng tần con khác nhau, máy thu có thể phân biệt các sóng mang bằng cách lọc.



(Hình a)

2. Truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA: Time Division Multiple Access).

Như là hàm vị trí thời gian của các năng lượng sóng mang. Máy thu thu lần lượt các sóng mang cùng tần số theo thời gian và phân tách chúng bằng cách mở cổng lần lượt theo thời gian thậm chí cả khi các sóng mang này chiếm cùng một băng tần số(Hình b)

3.đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA: Code Division Multiple Access).

Như là hàm phụ thuộc mã của các năng lượng sóng mang.Máy thu đồng thời các sóng mang cùng tần số và phân tách chúng bằng cách giải mã các sóng mang này theo mã mà chúng được phát.Do mỗi kênh hay nguồn phát có một mã riêng nên máy thu có thể phân biệt được sóng mang thậm chí tất cả các sóng mang đồng thời chiếm cùng một tần số. Mã phân biệt kênh hay nguồn phát thường được thực hiện bằng các mã giả tạp âm (PN: Pseudo Noise Code). Phương pháp này được gọi là đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA: Code Division Multiple Access;

4. Đa truy nhập phân chia theo không gian (SDMA: Space Division Access).

Như là hàm phụ thuộc vào không gian của các năng lượng sóng mang. Năng lượng sóng mang của các kênh hay các nguồn phát khác nhau được phân bổ hợp lý trong không gian để chúng không gây nhiễu cho nhau. Vì các kênh hay các nguồn phát chỉ sử dụng không gian

được quy định trước nên máy thu có thể thu được sóng mang của nguồn phát cần thu thậm chí khi tất cả các sóng mang khác đồng thời phát và phát trong cùng một băng tần. Phương pháp này được gọi là phương pháp đa truy nhập theo không gian.

1. Sử dụng lặp tần số cho các nguồn phát tại các khoảng cách đủ lớn trong không gian để chúng không gây nhiễu cho nhau. Phương pháp này thường được gọi là phương pháp tái sử dụng tần số và khoảng cách cần thiết để các nguồn phát cùng tần số không gây nhiễu cho nhau được gọi là khoảng cách tái sử dụng tần số
2. Sử dụng các anten thông minh (Smart Anten). Các anten này cho phép tập trung năng lượng sóng mang của nguồn phát vào hướng có lợi nhất cho máy thu chủ định và tránh gây nhiễu cho các máy thu khác.

Câu 16 : Trình bày kiến trúc hệ thống thông tin di động GSM (hình 1.59) và mô tả chức năng của các thành phần cấu thành của hệ thống thông tin di động GSM.

Hệ thống GSM có thể chia thành ba phần chính : hệ thống BSS, hệ thống mạng chuyên mạch NSS và hệ thống vận hành và bảo dưỡng O&M

BTS (Base Transceiver Station) : Trạm thu phát gốc

BSC (Base Station Controller) : Bộ điều khiển trạm gốc

MSC (Mobile Service Switching Center) : Trung tâm chuyển mạch các dịch vụ di động
HLR (Home Location Register) : Bộ ghi dịch định vị thường trú

EIR (Equipment Identity Register) : Bộ nhận dạng thiết bị

AuC (Authentication Center) : Trung tâm nhận dạng

VLR (Visitor Location Register) : Bộ ghi định vị tạm trú

ISDN (Intergrated Services Digital network) : mạng số tổ hợp đa dịch vụ

PSPDN (Packet Switching Public Digital network) : mạng chuyển mạch gói công cộng
PSTN (Public Switching Telephone Network) : Mạng chuyển mạch thoại công cộng
PLMN (Public Land Mobile Network) : mạng di động mặt đất công cộng)

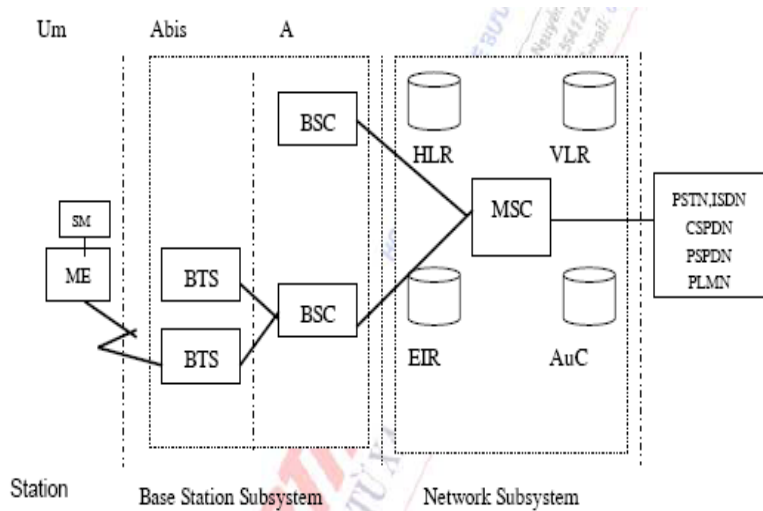
Chức năng các thành phần của cấu trúc GSM

Đa số các chức năng đặc biệt của hệ thống GSM được thực hiện bởi hệ thống các trạm phát BSS trong việc liên lạc với thiết bị đầu cuối mobile

Hệ thống BSS được chia thành hai khối chức năng : Trạm phát BTS và bộ điều khiển trạm phát BSC

- Một mạng GSM dung lượng cao thông thường có hàng ngàn BTS. BTS cung cấp chức năng vô tuyến thu phát và báo hiệu cho sự tương tác với các phần tử khác của mạng. Vùng phủ sóng của một BTS gọi là một Cell.
- BSC thực hiện chức năng chuyển mạch và điều khiển các kênh vô tuyến cho hệ thống BSS. BSC ấn định kênh vô tuyến trong toàn bộ thời gian thiết lập một cuộc gọi và giải phóng tài nguyên khi cuộc gọi kết thúc. Thông thường mỗi BSC điều khiển hàng chục BTS
- Khối chuyển mã TCE kết hợp với BSS chuyển đổi tín hiệu thoại đặc trưng của GSM thành dạng mã dùng trong điện thoại cố định thông thường.

+ Vị trí chuyển mã của TCE có thể đặt tại vị trí của BSC hoặc MSC, vị trí này có giá thành đối với việc truyền dẫn vì tín hiệu giữa BTS và bộ chuyển mã là 16 Kbit/sec. Tại bộ chuyển mã, tín hiệu 16 Kbit/sec được chuyển đổi thành 64 Kbit/sec qua MSC tới mạng thoại cố định. Việc chuyển mạch giữa các thuê bao được thực hiện bởi trường chuyên



Hình 1.59: Cấu trúc tổng quát của hệ thống GSM

mạch trong MSC.

Một MSC kết nối với các mạng khác như là mạng thoại cố định PSTN, mạng ISDN, mạng số liệu gói PSPDN.

HLR Một bộ số liệu logic được gọi là bộ đăng ký dữ liệu chủ chứa đựng các thông tin liên quan đến việc đăng ký của mỗi thuê bao như các dịch vụ và vị trí của thuê bao. Để có thể định tuyến các cuộc gọi tới, các thông tin địa chỉ của vùng khách.

Một ngân hàng giữ liệu là bộ đăng ký dữ liệu khách VLR phụ trách việc ghi chú các đăng ký yêu cầu và thông tin vị trí của các thuê bao cư trú trong vùng phục vụ của nó.

Thêm vào đó một bộ nhận thực thiết bị EIR được sử dụng để ngăn cản việc sử dụng trộm hoặc các máy mobile cầm tay không được phép.

CHƯƠNG 2

Câu 1 : Nêu các khái niệm và nguyên tắc xây dựng hệ thống chuyển mạch số trong mạng viễn thông PSTN

*Các Khái niệm

- Hệ thống chuyển mạch số là sự kết hợp giữa công nghệ điện tử với kỹ thuật máy tính để thực hiện quá trình đầu nối cho một đầu vào tới 1 đầu ra (tuyến số liệu, khe thời gian,...)
- Thiết bị trung kế bao gồm các Modem trung kế, các thiết bị đường dây được nối tới trường chuyển mạch qua các giao diện điều khiển

*Hệ thống CM số trong mạng viễn thông PSTN được xây dựng theo nguyên tắc:

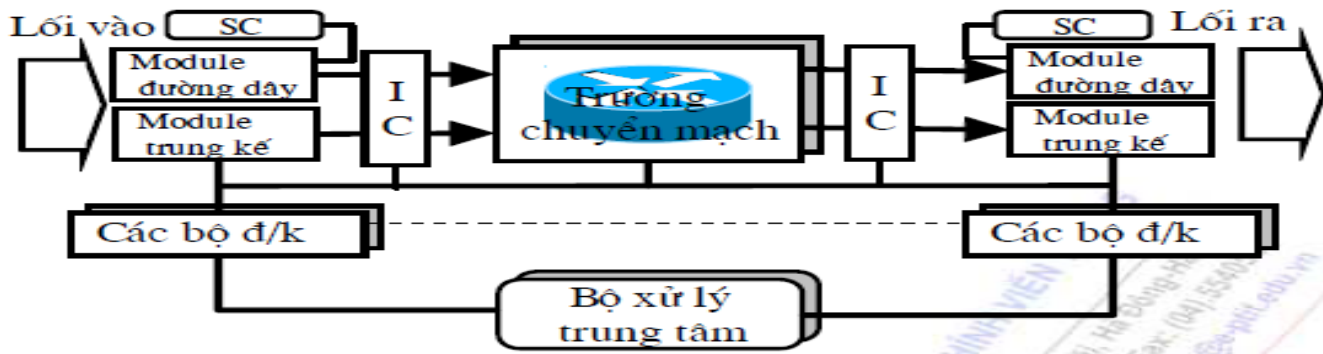
- Quá trình điều khiển tại các tổng đài được phân cấp thành nhiều mức <Trừ một số hệ thống chuyển mạch nhỏ sử dụng cơ cấu điều khiển tập chung, có thể toàn bộ hoạt động điều hành hệ thống nằm trong 1 nhóm bộ VXL duy nhất>
- Các bộ xử lý cấp thấp được điều khiển bởi các bộ xử lý cấp cao
- Các thiết bị được nối với nhau qua các thiết bị trung kế

Câu 2 : Trình bày Mô hình hệ thống chuyển mạch điện thoại số SPC (Hình 2.4)

Hệ thống chuyển mạch điện thoại số SPC được cấu tạo từ nhiều phần tử chuyển mạch và được điều khiển bởi các phần mềm theo chương trình ghi sẵn

Các ma trận chuyển mạch được nhà sản xuất thiết kế và sắp xếp dựa trên các phần tử chuyển mạch cơ bản là đơn vị chuyển mạch theo thời gian (T) hay chuyển mạch không gian (S)

Mô hình hệ thống chuyển mạch điện thoại số SPC



Khối chức năng chuyển mạch: Gồm các trường chuyển mạch không gian và thời gian, thực hiện nhiệm vụ chuyển thông tin từ một tuyến đầu vào tới một tuyến đầu ra.

Khối chức năng điều khiển trung tâm: Gồm các bộ vi xử lý thực hiện các nhiệm vụ điều khiển phục vụ cho đầu nối số liệu qua trường chuyển mạch, vận hành và bảo dưỡng hệ thống tổng đài điện tử số.

Khối chức năng các bộ điều khiển: Là các bộ vi xử lý thực hiện xử lý mức thấp hơn bộ xử lý trung tâm (được gọi là xử lý thứ cấp), hỗ trợ các chức năng xử lý tới các khối thiết bị theo lệnh điều khiển từ bộ xử lý trung tâm.

Khối giao tiếp IC: Làm nhiệm vụ giao diện giữa tốc độ thấp và tốc độ cao, chuẩn hoá các luồng số liệu trước khi đưa vào trường chuyển mạch. Ngoài ra, IC còn đảm nhiệm việc truyền số liệu điều khiển tới các khối thiết bị khác.

Khối module đường dây và trung kế: Đảm nhiệm vai trò giao diện với mạng thoại bên ngoài và thực hiện quá trình biến đổi các tín hiệu tốc độ khác nhau thành dạng tín hiệu tiêu chuẩn trước khi đưa chúng tới trường chuyển mạch.

Mạch phục vụ SC: Cung cấp các chức năng báo hiệu cho toàn hệ thống, bao gồm báo hiệu cho đường dây thuê bao và báo hiệu cho đường dây trung kế.

Ngoài các chức năng liệt kê ở trên, còn một chức năng nữa rất quan trọng của tổng đài điện tử số là vận hành và bảo dưỡng hệ thống (O&M)

Câu 3 : Khái niệm và đặc trưng cơ bản của kỹ thuật chuyển mạch kênh. Cho ví dụ điển hình về ứng dụng của chuyển mạch kênh.

CM kênh là phương thức CM phục vụ cho các cuộc thông tin liên lạc mạng viễn thông bắt buộc qua 3 pha :Pha 1 : Chuyển mạch, thiết lập kênh và gán kênh cho cuộc thông tin liên lạc theo yêu cầu. Pha 2 : Trao đổi thông tin liên lạc (thực hiện quá trình thông tin liên lạc, trao đổi và giám sát thông tin) Pha 3: Giải phóng, nối và thu hồi kênh liên lạc

Các đặc trưng cơ bản

Độ tin cậy rất cao: một khi đường nối đã hoàn tất thì sự thất thoát tín hiệu gần như không đáng kể. Băng thông cố định. Đối với kiểu nối này thì vận tốc chuyển thông tin là một hằng số và chỉ phụ thuộc vào đặc tính vật lý cũng như các thông số cài đặt của các thiết bị.

Có thể dùng kỹ thuật này vào những nơi cần vận tốc chuyển dữ liệu cao hoặc nơi nào cần truy nhập dữ liệu với thời gian thực (realtime data access).

Tuy nhiên, các vận chuyển này sẽ lấy nhiều tài nguyên và chúng được cấp cho một đường nối dây cho tới khi dùng xong hay có lệnh hủy. Nói cách khác, các đường nối dữ liệu nếu trong thời gian mở đường nối mà gặp phải các nút điều đang bận dùng cho đường nối trước đó thì buộc phải đợi cho tới khi các nút này được giải phóng. Ví dụ : PSTN, CSPDN, Một số kiểu ISDN

Câu 7 : Khái niệm và đặc trưng cơ bản của kỹ thuật chuyển mạch gói. Cho ví dụ điển hình về ứng dụng của chuyển mạch gói

là một loại kỹ thuật gửi dữ liệu từ máy tính nguồn tới nơi nhận (máy tính đích) qua mạng dùng một loại giao thức thoả mãn 3 điều kiện sau:

- Dữ liệu cần vận chuyển được chia nhỏ ra thành các gói (hay khung) có kích thước (size) và định dạng (format) xác định.
- Mỗi gói như vậy sẽ được chuyển riêng rẽ và có thể đến nơi nhận bằng các đường truyền (route) khác nhau. Như vậy, chúng có thể dịch chuyển trong cùng thời điểm.
- Khi toàn bộ các gói dữ liệu đã đến nơi nhận thì chúng sẽ được hợp lại thành dữ liệu ban đầu.

Mỗi gói dữ liệu có kích thước được định nghĩa từ trước (đối với giao thức TCP/IP thì kích thước tối đa của nó là 1500 bytes) và thường bao gồm 3 phần:

- Phần mào đầu (header): chứa địa chỉ máy gửi, địa chỉ máy nhận và các thông tin về loại giao thức sử dụng và số thứ tự của gói.
- Phần tải dữ liệu (data hay payload): là một trong những đoạn dữ liệu gốc đã được cắt nhỏ.
- Phần đuôi (trailer): bao gồm tín hiệu kết thúc gói và thông tin sửa lỗi dữ liệu (data correction).

Kỹ thuật này rất hiệu quả để vận chuyển dữ liệu trong các mạng phức tạp bao gồm rất nhiều hệ thống máy tính nối với nhau.

Các đặc trưng cơ bản

Không cần phải hoàn tất một mạch liên tục nối từ máy gửi đến máy nhận. Thay vào đó là các đường truyền dữ liệu giữa các bộ chuyển mạch (switcher) sẽ được thiết lập một cách tạm thời từng cặp một để làm trung gian vận chuyển (hay trung chuyển) các gói từ máy nguồn cho đến khi tới được địa chỉ máy nhận.

Các đoạn mạch nối trung chuyển cũng không cần phải thiết lập từ trước mà chỉ cho đến khi có gói cần vận chuyển thì mới thành hình.

Trong trường hợp tắc nghẽn hay sự cố, các gói dữ liệu có thể trung chuyển bằng con đường thông qua các máy tính trung gian khác.

Dữ liệu vận chuyển bằng các gói sẽ tiết kiệm thời gian hơn là việc gửi trọn vẹn một dữ liệu cỡ lớn vì trong trường hợp dữ liệu thất lạc (hay hư hại) thì máy nguồn chỉ việc gửi lại đúng gói đã bị mất (hay bị hư) thay vì phải gửi lại toàn bộ dữ liệu gốc.

Trong mạng phức tạp thì việc vận chuyển sẽ không cần (và cũng không thể) biết trước được các gói dữ liệu sẽ được chuyển theo ngõ nào.

Kỹ thuật này cho phép nối gần như với số lượng bất kì các máy tính. Thực tế, nó chỉ bị giới hạn bởi khả năng cho phép của giao thức cũng như khả năng nối vào mạng của các bộ chuyển mạch với các máy.

Vì có thể được gửi đi qua các đường trung chuyển khác nhau nên thời gian vận chuyển của mỗi gói từ máy nguồn đến máy đích có thể hoàn toàn khác nhau. Và thứ tự các gói đến được máy đích cũng có thể không theo thứ tự như khi gửi đi.

Ví dụ: TCP/IP ; được dùng trong Internet ; X25 ; Frame Relay ; IPX/SPX

Câu 8 : So sánh các hệ thống chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói

Tiêu chí	Chuyển mạch kênh	Chuyển mạch gói
Hiệu suất sử dụng	Kém	Tốt
Bảng thông	Cố định, không Có thể thay đổi theo yêu cầu sử dụng	Có thể thay đổi theo yêu cầu sử dụng
Tốc độ	Ổn định (cao)	Không ổn định (thấp)
Tích hợp dịch vụ	Kém	Tốt
Tính trong suốt	Tốt	Kém
Thời gian thực	Tốt	Kém
Độ phức tạp	Đơn giản	Phức tạp

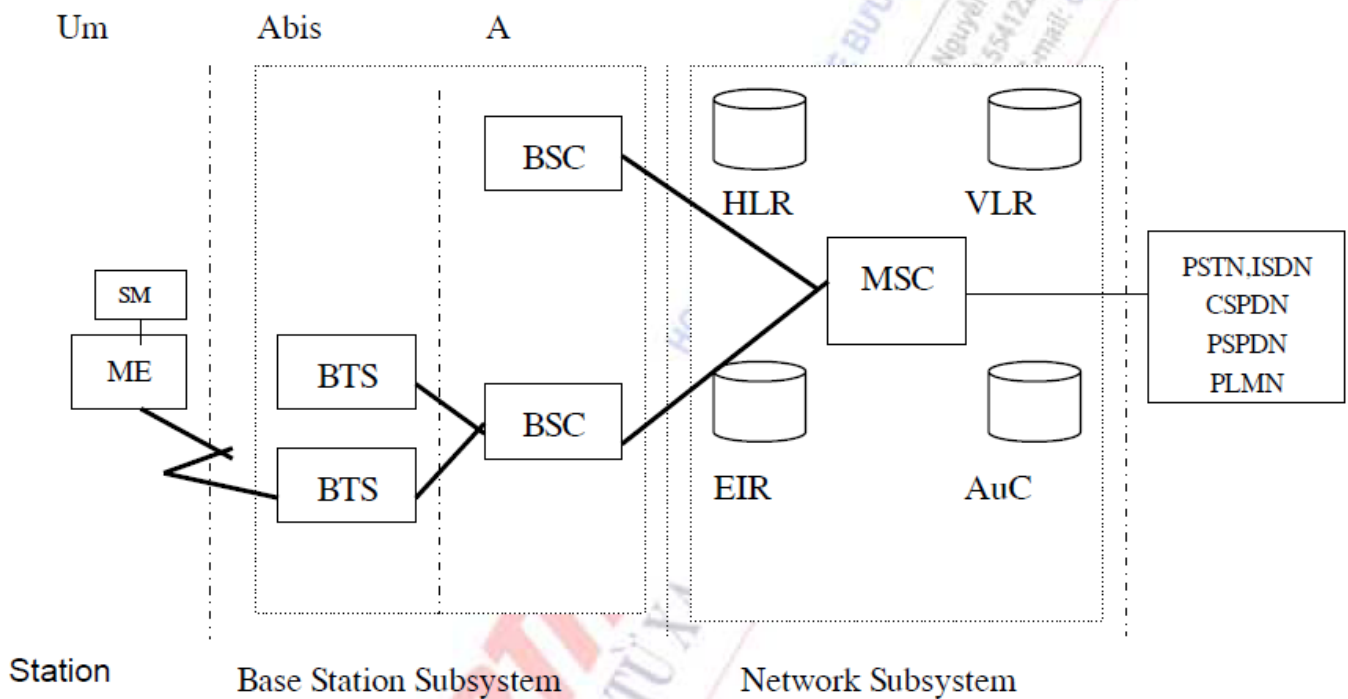
Mục so sánh	Chuyển mạch kênh	Chuyển mạch gói
Đường dẫn “đồng” chuyên biệt C	Có	Không
Bảng thông sẵn có	Cố định	Biến động
Khả năng lãng phí băng thông	Có	Không
Truyền dẫn lưu giữ-chuyển tiếp K	không	Có
Các gói tin đi theo cùng một lộ trình	Có	Không
Thiết lập kết nối	êucầuK	Không cần thiết
Khả năng tắc nghẽn xảy ra khi	Thiết lập kết nối	Đối với mỗi gói tin
Ảnh hưởng của tắc nghẽnC	cuộc gọi bị chặn	Độ trễ xếp hàng

sự khác nhau cơ bản giữa chuyển mạch kênh và gói:

- + chuyển mạch kênh: chỉ mã hóa và truyền, sau đó giải mã
- + chuyển mạch gói : mã hóa + đóng gói (encapsulate)... giải đóng gói (de encapsulate) + giải mã : quá trình này thường chậm hơn do tính trễ của mạng chuyển mạch gói.

Câu 9 : Trình bày kiến trúc hệ thống thông tin di động GSM

Hệ thống GSM có thể chia thành ba phần chính : hệ thống BSS, hệ thống mạng chuyển mạch NSS và hệ thống vận hành và bảo dưỡng O&M (hình 1.59).



Hình 1.59: Cấu trúc tổng quát của hệ thống GSM

- BTS (Base Transceiver Station) : Trạm thu phát gốc
 BSC (Base Station Controller) : Bộ điều khiển trạm gốc
 MSC (Mobile Service Switching Center) : Trung tâm chuyển mạch các dịch vụ di động
 HLR (Home Location Register) : Bộ ghi dịch định vị thường trú
 EIR (Equipment Identity Register) : Bộ nhận dạng thiết bị
 AuC (Authentication Center) : Trung tâm nhận dạng
 VLR (Visitor Location Register) : Bộ ghi định vị tạm trú
 ISDN (Intergrated Services Digital network) : mạng số tổ hợp đa dịch vụ
 PSPDN (Packet Switching Public Digital network) : mạng chuyển mạch gói công cộng
 PSTN (Public Switching Telephone Network) : Mạng chuyển mạch thoại công cộng
 PLMN (Public Land Mobile Network) : mạng di động mặt đất công cộng)

**Neu ko du thoi gian
lam den phan gach
ngang la ok!**

Đa số các chức năng đặc biệt của hệ thống GSM được thực hiện bởi hệ thống các trạm phát BSS trong việc liên lạc với thiết bị đầu cuối mobile. Hệ thống BSS được chia thành hai khối chức năng : Trạm phát BTS và bộ điều khiển trạm phát BSC. Một mạng GSM dung lượng cao thông thường có hàng ngàn BTS. BTS cung cấp chức năng vô tuyến thu phát và báo hiệu cho sự tương tác với các phần tử khác của mạng. Vùng phủ sóng của một BTS gọi là một Cell. BSC thực hiện chức năng chuyển mạch và điều khiển các kênh vô tuyến cho hệ thống BSS. BSC ấn định kênh vô tuyến trong toàn bộ thời gian thiết lập một cuộc gọi và giải phóng tài nguyên khi cuộc gọi kết thúc. Chức năng di động chỉ trong nội vùng hệ thống BSS được thực hiện bởi BSC. Các chức năng này làm cho cấu trúc của BSC cao hơn của BTS.

Thông thường mỗi BSC điều khiển hàng chục BTS. Khối chuyển mã TCE kết hợp với BSS chuyển đổi tín hiệu thoại đặc trưng GSM thành dạng mã dùng trong mạng điện thoại cố định thông thường. Vị trí của bộ chuyển mã TCE có thể đặt tại hai vị trí tùy thuộc vào đặc trưng cụ thể của hệ thống : đặt tại vị trí của BSC hoặc vị trí của MSC. Vị trí đặt có ý nghĩa đối với giá thành truyền dẫn bởi vì tín hiệu giữa BTS và bộ chuyển mã là 16 Kbit/sec. Tại bộ chuyển mã, tín hiệu 16 Kbit/sec được chuyển đổi thành 64 Kbit/sec qua MSC tới mạng thoại cố định.

Việc chuyển mạch giữa các thuê bao được thực hiện bởi trường chuyển mạch trong MSC. Một MSC kết nối với các mạng khác như là mạng thoại cố định PSTN, mạng ISDN, mạng số liệu gói PSPDN.

Một bộ số liệu logic được gọi là bộ đăng ký dữ liệu chủ chứa đựng các thông tin liên quan đến việc đăng ký của mỗi thuê bao như các dịch vụ và vị trí của thuê bao. Để có thể định tuyến các cuộc gọi tới, các thông tin địa chỉ của vùng khách được chứa trong HLR. Một ngân hàng giữ liệu là bộ đăng ký dữ liệu khách VLR phụ trách việc ghi chú các đăng ký yêu cầu và thông tin vị trí của các thuê bao cư trú trong vùng phục vụ của nó. Thêm vào đó một bộ nhận thực thiết bị EIR được sử dụng để ngăn cản việc sử dụng trộm hoặc các máy mobile cầm tay không được phép.

Một cuộc gọi tới máy MS được định tuyến tới tổng đài MSC công trong mạng di động công cộng mặt đất PLMN của thuê bao. Bằng cách sử dụng các thông tin chứa trong HLR và VLR cuộc gọi được định tuyến tới MSC mà thuê bao đang ở đó. Trong khi thuê bao đang ở trong mạng chủ thì tổng đài MSC chủ và MSC công là giống nhau.

CHƯƠNG 3

Câu 1 : Trình bày kiến trúc và ý nghĩa của mô hình OSI

Mô hình OSI mô tả phương thức truyền tin từ các chương trình ứng dụng của một hệ thống máy tính đến các chương trình ứng dụng của một hệ thống khác thông qua các phương tiện truyền thông vật lý.

Lớp ứng dụng (Application layer)

Có chức năng cung cấp các dịch vụ cao cấp (trên cơ sở các giao thức cao cấp) cho người sử dụng và các chương trình ứng dụng.

Lớp Trình diễn (Presentation layer)

Lớp này hoạt động như tầng dữ liệu trên mạng. Có tác dụng truyền dữ liệu và làm nhiệm vụ dịch dữ liệu được gửi từ tầng Application sang dạng Format chung.

Lớp phiên (Session layer)

Lớp này thành lập một kết nối giữa các tiến trình đang chạy trên các máy tính khác nhau.

Lớp Giao vận (Transport layer) :

Chức năng của lớp này là cung cấp các dịch vụ cho việc thực hiện vận chuyển dữ liệu giữa các chương trình ứng dụng một cách tin cậy, bao gồm cả khắc phục lỗi và điều khiển lưu thông. Để đảm bảo dữ liệu được truyền đi không bị mất và bị trùng.

Lớp mạng (Network layer)

Cung cấp các dịch vụ về chọn đường đi và kết nối giữa hai hệ thống, điều khiển và phân phối dòng dữ liệu truyền trên mạng để tránh tắc nghẽn. Lớp mạng có trách nhiệm địa chỉ hoá, dịch từ địa chỉ logic sang địa chỉ vật lý, định tuyến dữ liệu từ nơi gửi tới nơi nhận.

Lớp liên kết dữ liệu (Data link layer)

Lớp này có nhiệm vụ truyền các khung dữ liệu từ máy tính này sang máy tính khác qua tầng vật lý, đảm bảo tin cậy, gửi các khối dữ liệu với các cơ chế đồng bộ hoá, kiểm soát lỗi và kiểm soát luồng dữ liệu.

Lớp vật lý (Physical layer)

Đảm nhiệm toàn bộ công việc truyền dẫn dữ liệu bằng phương tiện vật lý. Nó xác định các giao diện về mặt điện học và cơ học giữa một trạm thiết bị và môi trường truyền thông.

Ứng dụng
Trình diễn
Phiên
Giao vận
Mạng
Liên kết dữ liệu
Vật lý

Câu 2 : Mô tả khái quát quá trình truyền tải dữ liệu trong mô hình OSI

→ Có nhiều thời gian làm theo phần a <> không thì làm theo phần b

a)

Dữ liệu được xử lý tại máy gửi:

- Người dùng thông qua lớp Application để đưa các thông tin vào máy tính. Các thông tin này có nhiều dạng khác nhau như: hình ảnh, âm thanh, văn bản...

- Tiếp theo các thông tin đó được chuyển xuống lớp Presentation để chuyển thành dạng chung, rồi mã hoá và nén dữ liệu.
- Tiếp đó dữ liệu được chuyển xuống lớp Session để bổ sung các thông tin về phiên giao dịch này.
- Dữ liệu tiếp tục được chuyển xuống lớp Transport, tại lớp này dữ liệu được cắt ra thành nhiều Segment và bổ sung thêm các thông tin về phương thức vận chuyển dữ liệu để đảm bảo độ tin cậy khi truyền.
- Dữ liệu tiếp tục được chuyển xuống lớp Network, tại lớp này mỗi Segment được cắt ra thành nhiều Packet và bổ sung thêm các thông tin định tuyến.
- Tiếp đó dữ liệu được chuyển xuống lớp Data Link, tại lớp này mỗi Packet sẽ được cắt ra thành nhiều Frame và bổ sung thêm các thông tin kiểm tra gói tin (để kiểm tra ở nơi nhận).
- Cuối cùng, mỗi Frame sẽ được tầng Vật Lý chuyển thành một chuỗi các bit, và được đẩy lên các phương tiện truyền dẫn để truyền đến các thiết bị khác.

Quá trình truyền dữ liệu từ máy gửi đến máy nhận

Bước 1: Trình ứng dụng (trên máy gửi) tạo ra dữ liệu và các chương trình phần cứng, phần mềm cài đặt mỗi lớp sẽ bổ sung vào header và trailer (quá trình đóng gói dữ liệu tại máy gửi).

Bước 2: Lớp Physical (trên máy gửi) phát sinh tín hiệu lên môi trường truyền tải để truyền dữ liệu.

Bước 3: Lớp Physical (trên máy nhận) nhận dữ liệu.

Bước 4: Các chương trình phần cứng, phần mềm (trên máy nhận) gỡ bỏ header và trailer và xử lý phần dữ liệu (quá trình xử lý dữ liệu tại máy nhận).

Giữa bước 1 và bước 2 là quá trình tìm đường đi của gói tin. Thông thường, máy gửi đã biết địa chỉ IP của máy nhận. Vì thế, sau khi xác định được địa chỉ IP của máy nhận thì lớp Network của máy gửi sẽ so sánh địa chỉ IP của máy nhận và địa chỉ IP của chính nó:

- Nếu cùng địa chỉ mạng thì máy gửi sẽ tìm trong bảng MAC Table của mình để có được địa chỉ MAC của máy nhận. Trong trường hợp không có được địa chỉ MAC tương ứng, nó sẽ thực hiện giao thức ARP để truy tìm địa chỉ MAC. Sau khi tìm được địa chỉ MAC, nó sẽ lưu địa chỉ MAC này vào trong bảng MAC Table để lớp Datalink sử dụng ở các lần gửi sau. Sau khi có địa chỉ MAC thì máy gửi sẽ gói gói tin đi (giao thức ARP sẽ được nói thêm trong chương 6).

- Nếu khác địa chỉ mạng thì máy gửi sẽ kiểm tra xem máy có được khai báo Default Gateway hay không.

- + Nếu có khai báo Default Gateway thì máy gửi sẽ gói gói tin thông qua Default Gateway.

- + Nếu không có khai báo Default Gateway thì máy gửi sẽ loại bỏ gói tin và thông báo "Destination host Unreachable"

Chi tiết quá trình xử lý tại máy nhận

Bước 1: Lớp Physical kiểm tra quá trình đồng bộ bit và đặt chuỗi bit nhận được vào vùng đệm. Sau đó thông báo cho lớp Data Link dữ liệu đã được nhận.

Bước 2: Lớp Data Link kiểm tra lỗi frame bằng cách kiểm tra FCS trong trailer. Nếu có lỗi thì frame bị bỏ. Sau đó kiểm tra địa chỉ lớp Data Link (địa chỉ MAC) xem có trùng với địa chỉ máy nhận hay không. Nếu đúng thì phần dữ liệu sau khi loại header và trailer sẽ được chuyển lên cho lớp Network.

Bước 3: Địa chỉ lớp Network được kiểm tra xem có phải là địa chỉ máy nhận hay không (địa chỉ IP) ? Nếu đúng thì dữ liệu được chuyển lên cho lớp Transport xử lý.

Bước 4: Nếu giao thức lớp Transport có hỗ trợ việc phục hồi lỗi thì số định danh phân đoạn được xử lý. Các thông tin ACK, NAK (gói tin ACK, NAK dùng để phản hồi về việc các gói tin đã được gửi đến máy nhận chưa) cũng được xử lý ở lớp này. Sau quá trình phục hồi lỗi và sắp thứ tự các phân đoạn, dữ liệu được đưa lên lớp Session.

Bước 5: Lớp Session đảm bảo một chuỗi các thông điệp đã trọn vẹn. Sau khi các luồng đã hoàn tất, lớp Session chuyển dữ liệu sau header lớp 5 lên cho lớp Presentation xử lý.

Bước 6: Dữ liệu sẽ được lớp Presentation xử lý bằng cách chuyển đổi dạng thức dữ liệu. Sau đó kết quả chuyển lên cho lớp Application.

Bước 7: Lớp Application xử lý header cuối cùng. Header này chứa các tham số thoả thuận giữa hai trình ứng dụng. Do vậy tham số này thường chỉ được trao đổi lúc khởi động quá trình truyền thông giữa hai trình ứng dụng.

b)

Quá trình truyền tải dữ liệu trong mô hình OSI

- Người dùng thông qua lớp Application để tạo ra các thông tin trên máy tính. Các thông tin này có nhiều dạng khác

nhau như: hình ảnh, âm thanh, văn bản...

- Tiếp theo các thông tin đó được chuyển xuống lớp Presentation để chuyển thành dạng chung, rồi mã hoá và nén dữ liệu.
- Tiếp đó dữ liệu được chuyển xuống lớp Session để bổ sung các thông tin về phiên giao dịch này.
- Dữ liệu tiếp tục được chuyển xuống lớp Transport, tại lớp này dữ liệu được cắt ra thành nhiều Segment và bổ sung thêm các thông tin về phương thức vận chuyển dữ liệu để đảm bảo độ tin cậy khi truyền.
- Dữ liệu tiếp tục được chuyển xuống lớp Network, tại lớp này mỗi Segment được cắt ra thành nhiều Packet và bổ sung thêm các thông tin định tuyến.
- Tiếp đó dữ liệu được chuyển xuống lớp Data Link, tại lớp này mỗi Packet sẽ được cắt ra thành nhiều Frame và bổ sung thêm các thông tin kiểm tra gói tin (để kiểm tra ở nơi nhận).
- Cuối cùng, mỗi Frame sẽ được tầng Vật Lý chuyển thành một chuỗi các bit, và được đẩy lên các phương tiện truyền dẫn để truyền đến các thiết bị khác.

Câu 3 : Trình bày kiến trúc và ý nghĩa của mô hình TCP/IP

*** Kiến trúc và ý nghĩa**

Tầng ứng dụng

Tầng ứng dụng là nơi các chương trình mạng thường dùng nhất làm việc nhằm liên lạc giữa các nút trong một mạng.

Giao tiếp xảy ra trong tầng này là tùy theo các ứng dụng cụ thể và dữ liệu được truyền từ chương trình, trong định dạng được sử dụng nội bộ bởi ứng dụng này, và được đóng gói theo một giao thức tầng giao vận.

Tầng giao vận

Tầng giao vận chịu trách nhiệm chuyển phát toàn bộ thông báo từ tiến trình-tới-tiến trình.

Tại tầng này có hai giao thức là TCP và UDP, mỗi giao thức cung cấp một loại dịch vụ giao vận: hướng kết nối và phi kết nối.

Tầng liên mạng :

Tầng liên mạng trong chồng giao thức TCP/IP tương ứng với tầng mạng trong mô hình OSI, cho phép kết nối nhiều mạng với các công nghệ khác nhau qua mạng lõi sử dụng giao thức IP

Tầng giao diện mạng:

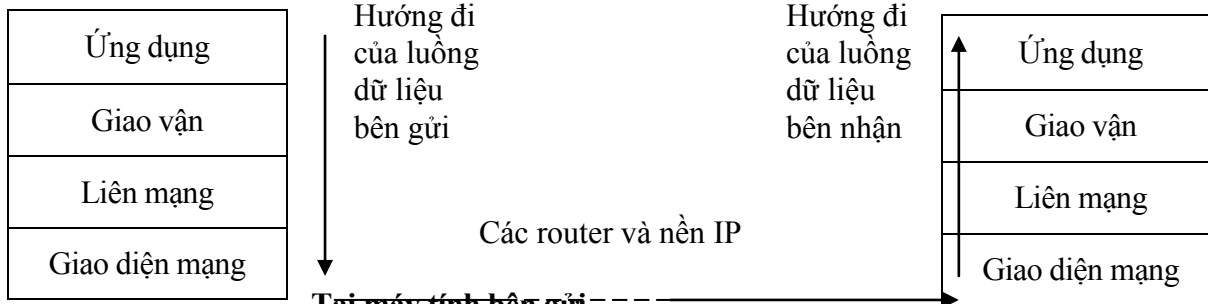
Tầng truy nhập mạng đôi khi còn được gọi là giao diện mạng. Nó cung cấp giao tiếp với mạng vật lý (thông thường tầng này bao gồm các driver thiết bị trong hệ thống vận hành và các card giao diện mạng tương ứng trong máy tính

Ứng dụng
Giao vận
Liên mạng
Giao diện mạng

Câu 4 : Mô tả khái quát quá trình truyền tải dữ liệu trong mô hình TCP/IP

Bên gửi

Bên nhận



- Người dùng thông qua Tầng Ứng dụng để tạo ra các thông tin trên máy tính. Các thông tin này có nhiều dạng khác nhau như: hình ảnh, âm thanh, văn bản...

- Tiếp theo các thông tin đó được chuyển xuống tầng Giao vận. Tại đây thông tin sẽ được chia nhỏ thành các gói tin có

kích thước nhỏ có thể quản lý được, đồng thời các gói tin này sẽ được gắn thêm phần Header (chứa địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, trình tự của gói) và phần Tailer (chứa thông tin kiểm tra) vào đầu và cuối mỗi gói tin .

- Tiếp theo thông tin sẽ được chuyển tới tầng Liên mạng. Sau đó các gói tin sẽ được đánh địa chỉ logic và được định tuyến

- Các gói tin sẽ được chuyển tiếp đến tầng giao diện , các gói tin và địa chỉ logic của chúng sẽ được chuyển thành các mã nhị phân 8bit và được truyền tới đích qua các router và nền IP.

Tại máy tính bên nhận, quá trình nhận thông tin sẽ được thực hiện ngược lại với bên gửi và mỗi khi tầng giao vận nhận được một số gói tin nhất định (thường là 3 gói) thì tầng giao vận của bên nhận sẽ phát tín hiệu lại cho bên gửi.

Câu 5 : Trình bày kiến trúc cơ bản của chồng giao thức TCP/IP (TCP/IP Protocol Stack)

Chồng giao thức TCP/IP (TCP/IP Protocol Stack) là bộ giao thức liên mạng là một bộ các giao thức truyền thông cài đặt chồng giao thức. bộ giao thức TCP/IP có thể được coi là một tập hợp các tầng, mỗi tầng giải quyết một tập các vấn đề có liên quan đến việc truyền dữ liệu, và cung cấp cho các giao thức tầng cấp trên một dịch vụ được định nghĩa rõ ràng dựa trên việc sử dụng các dịch vụ của các tầng thấp hơn.

Cấu trúc của Protocol Stack

HTTP 80	SNMP 161,162	FTP 20,21	SMTP 25	Telnet 23	DNS
TCP			UDP		
IP					
802.11		Network		Interface	
Ethernet	Wireless	LAN	Framelay		ATM

Tầng Ứng dụng

Tầng ứng dụng cung cấp các dịch vụ dưới dạng các giao thức cho ứng dụng của người dùng. Một số giao thức tiêu biểu tại tầng này gồm:

- FTP (File Transfer Protocol):

Đây là một dịch vụ hướng kết nối và tin cậy, sử dụng TCP để cung cấp truyền tệp giữa các hệ thống hỗ trợ FTP.

- Telnet (TERminal NETwork): Cho phép các phiên đăng nhập từ xa giữa các máy tính.

- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol): Trao đổi các tài liệu siêu văn bản để hỗ trợ Web.

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Truyền thư điện tử giữa các máy tính.

- DNS (Domain Name System): Chuyển đổi tên miền thành địa chỉ IP

- SNMP (Simple Network Managment Protocol): Được sử dụng để quản trị từ xa các thiết bị mạng chạy TCP/IP.

Tầng Giao vận

Tầng giao vận chịu trách nhiệm chuyển phát toàn bộ thông báo từ tiến trình-tới-tiến trình.

Tại tầng này có hai giao thức là TCP và UDP, mỗi giao thức cung cấp một loại dịch vụ giao vận: hướng kết nối và phi kết nối.

Giao thức TCP

TCP là giao thức hướng kết nối, đầu cuối tới đầu cuối. Nó là giao thức có độ tin cậy và

ARP

cung cấp nhiều ứng dụng mạng. Giao thức TCP cung cấp cho ta nhiều hình thức xử lý truyền tin đáng tin cậy.

TCP thực hiện một số chức năng như sau.

- Nhận luồng dữ liệu từ chương trình ứng dụng; dữ liệu này có thể là tệp văn bản hoặc là một bức ảnh. TCP chia luồng dữ liệu nhận được thành các gói nhỏ có thể quản lý. Sau đó gắn mào đầu vào trước mỗi gói. Phần mào đầu này có chứa địa chỉ cổng nguồn và cổng

đích. Ngoài ra, nó còn chứa số trình tự để chúng ta biết gói này nằm ở vị trí nào trong luồng dữ liệu.

- Sau khi nhận được một số lượng gói nhất định, TCP sẽ gửi xác nhận. TCP có khả năng điều chỉnh việc gửi và nhận các gói tin.

Giao thức UDP

UDP (User Datagram protocol) là một giao thức truyền thông phi kết nối, được dùng thay thế cho TCP ở trên IP theo yêu cầu của ứng dụng. UDP không cung cấp sự tin cậy, nó gửi gói tin vào tầng IP nhưng không có sự đảm bảo rằng gói tin sẽ đến được đích của chúng. UDP có trách nhiệm truyền các thông báo từ tiến trình-tới-tiến trình, nhưng không cung cấp các cơ chế giám sát và quản lý.

UDP thường được dùng cho các ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao trong giao vận.

Kỹ thuật điều khiển luồng và lỗi

Trong tầng giao vận có 2 vấn đề kỹ thuật quan trọng là điều khiển luồng và điều khiển lỗi.

Điều khiển luồng định nghĩa lượng dữ liệu mà nguồn có thể gửi trước khi nhận một xác nhận từ đích

Điều khiển lỗi là kỹ thuật đảm bảo tính tin cậy cho TCP. Điều khiển lỗi gồm các cơ chế phát hiện phân đoạn bị hỏng, bị mất, sai thứ tự hoặc nhân đôi. Nó cũng gồm cơ chế sửa lỗi sau khi chúng được phát hiện.

Tầng Liên Mạng

Tầng liên mạng trong chồng giao thức TCP/IP cho phép kết nối nhiều mạng với các công nghệ khác nhau qua mạng lõi sử dụng giao thức IP

Chức năng chính của tầng mạng là đánh địa chỉ logic và định tuyến gói tới đích. Giao thức đáng chú ý nhất ở tầng liên mạng chính là giao thức liên mạng (IP – Internet Protocol). Ngoài ra còn có một số giao thức khác như ICMP, ARP và RARP.

Giao thức IP

IP là một giao thức phi kết nối và không tin cậy. Nó cung cấp dịch vụ chuyển gói nỗ lực tối đa. Nỗ lực tối đa ở đây có nghĩa IP không cung cấp chức năng theo dõi và kiểm tra lỗi. Nó chỉ cố gắng chuyển gói tới đích chứ không có sự đảm bảo.

Giao thức ICMP

Giao thức thông báo điều khiển liên mạng (ICMP – Internet Control Message Protocol) được thiết kế để bù đắp các thiếu hụt của giao thức IP. Nó được đi kèm với giao thức IP.

Tầng Giao diện mạng

Tầng truy nhập mạng đôi khi còn được gọi là giao diện mạng. Nó cung cấp giao tiếp với mạng vật lý (thông thường tầng này bao gồm các driver thiết bị trong hệ thống vận hành và các card giao diện mạng tương ứng trong máy tính. Chức năng của tầng này là điều khiển tất cả các thiết bị phần cứng, thực hiện giao tiếp vật lý với cáp hoặc với bất kỳ môi trường nào được sử dụng cũng như là kiểm soát lỗi dữ liệu phân bố trên mạng vật lý. Tầng truy nhập mạng không định nghĩa một giao thức riêng nào cả, nó hỗ trợ tất cả các giao thức chuẩn (standard) và độc quyền (proprietary), ví dụ như Ethernet, Token Ring, FDDI, X25, Frame Relay, ATM, ...

Câu 7 : Trình bày các phương pháp đánh địa chỉ trong mạng Internet Có 3 phương pháp đánh địa chỉ trong mạng Internet

Phương pháp 1 : đánh địa chỉ theo địa chỉ IP

1. Địa chỉ IP:

Địa chỉ IP là một số nguyên 32 bit dùng để định danh 1 thiết bị (trạm hoặc router) duy nhất trên liên mạng.

- 1 mạng không thể có 2 địa chỉ IP trùng nhau

- 1 thiết bị mạng có thể có nhiều địa chỉ IP nếu nó được nối với nhiều mạng vật lý khác nhau.

- Các địa chỉ IP toàn cục theo hệ thống đánh địa chỉ nếu nó được tất cả các trạm muốn kết nối tới liên mạng chấp nhận

- Mỗi địa chỉ IP gồm 4 byte được chia thành 2 phần chính là địa chỉ mạng (NetID) và địa chỉ trạm (host ID). Các phần này có chiều dài khác nhau tùy thuộc vào lớp địa chỉ. Các bit đầu tiên trong phần địa chỉ mạng xác định lớp của địa chỉ IP.

- Các địa chỉ IP thường được biểu diễn dưới dạng dấu chấm (.) thập phân

2. Phân lớp địa chỉ IP:

Địa chỉ IP được phân ra làm 5 lớp mạng (lớp A, B, C, D, và E) có chiều dài phần địa chỉ mạng và địa chỉ trạm khác nhau. Trong đó lớp E được dành riêng cho nghiên cứu. Lớp D được dùng cho việc phát các thông tin broadcast/multicast. Lớp A, B và C được dùng trong cuộc sống hàng ngày.

- Các bit đầu tiên của địa chỉ dùng để định danh các lớp địa chỉ

A 0xxxx.....xxx 255.0.0.0

B 10xxx.....xxx 255.255.0.0

C 110xx.....xxx 255.255.255.0

D 1110x.....xxx (không dùng)

Phương pháp 2 : đánh địa chỉ theo kiểu email

Ví dụ : abc@gmail.com

Phương pháp 2 : đánh địa chỉ theo kiểu Website

Ví dụ : http://sdh.ptit.edu.vn

Câu 8 : Trình bày các phương pháp đánh địa chỉ trong mạng IP. Cho ví dụ minh họa

1. Địa chỉ IP:

Địa chỉ IP là một số nguyên 32 bit dùng để định danh 1 thiết bị (trạm hoặc router) duy nhất trên liên mạng.

- 1 mạng không thể có 2 địa chỉ IP trùng nhau

- 1 thiết bị mạng có thể có nhiều địa chỉ IP nếu nó được nối với nhiều mạng vật lý khác nhau.

- Các địa chỉ IP toàn cục theo hệ thống đánh địa chỉ nếu nó được tất cả các trạm muốn kết nối tới liên mạng chấp nhận

- Mỗi địa chỉ IP gồm 4 byte được chia thành 2 phần chính là địa chỉ mạng (NetID) và địa chỉ trạm (host ID).

Các phần này có chiều dài khác nhau tùy thuộc vào lớp địa chỉ. Các bit đầu tiên trong phần địa chỉ mạng xác định lớp của địa chỉ IP.

- Các địa chỉ IP thường được biểu diễn dưới dạng dấu chấm (.) thập phân

2. Phân lớp địa chỉ IP:

Địa chỉ IP được phân ra làm 5 lớp mạng (lớp A, B, C, D, và E) có chiều dài phần địa chỉ mạng và địa chỉ trạm khác nhau. Trong đó lớp E được dành riêng cho nghiên cứu. Lớp D được dùng cho việc phát các thông tin broadcast/multicast. Lớp A, B và C được dùng trong cuộc sống hàng ngày.

- Các bit đầu tiên của địa chỉ dùng để định danh các lớp địa chỉ

A 0xxxx.....xxx 255.0.0.0

B 10xxx.....xxx 255.255.0.0

C 110xx.....xxx 255.255.255.0

D 1110x.....xxx (không dùng)

Câu 9 : Trình bày khái niệm và ý nghĩa của cổng và socket trong mạng IP

Để truyền thông chúng ta cần xác định :

1. Trạm cục bộ;
2. Tiến trình cục bộ
3. Trạm ở xa
- Tiến trình ở xa

Cổng là số hiệu nhận dạng và xác định 1 tiến trình trên 1 trạm cụ thể. Trong TCP/IP, số cổng là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 65535 (số 2 byte).

Các số cổng được chia thành 3 vùng: Thông dụng, đăng ký và động

4. Cổng thông dụng nằm trong khoảng [0:1023] được gán và giám sát bởi IANA
5. Cổng đăng ký nằm trong khoảng [1024:49151] chúng chỉ được đăng ký để tránh trùng lặp chứ không do IANA gán và điều khiển

6. Cổng động hay cổng ngẫu nhiên nằm trong khoảng [49152:65535] có thể được sử dụng bởi mọi tiến trình

Sự kết hợp giữa địa chỉ IP và địa chỉ Host tạo thành địa chỉ Socket

Địa chỉ Socket dùng để định danh duy nhất ứng dụng trên máy khách hoặc máy chủ. Để sử dụng dịch vụ ta cần 1 cặp địa chỉ socket (Khách – Chủ) duy nhất cho 1 tiến trình

Câu 10 : Trình bày khái niệm về định tuyến và các phương pháp định tuyến trong mạng chuyển mạch gói.

Khái niệm về định tuyến

Định tuyến là quá trình xác định đường đi để chuyển tải thông tin trong liên mạng từ nguồn đến đích. Nó là một chức năng được thực hiện ở tầng mạng. Chức năng này cho phép router đánh giá các đường đi sẵn có tới đích.

Các phương pháp định tuyến trong mạng chuyển mạch gói

Phương pháp 1 : Tràn lụt (flood)

Nguyên tắc :

- + Tại mỗi node gói tin sẽ được nhân lên và gửi đi tất cả các hướng có thể đi
- + Tại 1 node không nhận lại gói tin nó đã phát trước đó
- + Khi 1 gói tin đầu tiên được gửi tới đích thì đích sẽ gửi lại tín hiệu gói tin đã được nhận tới các hướng để xóa bỏ các gói tin còn lại của gói tin đã nhận

Nhược điểm

Phương pháp này gây ra hiện tượng quá tải giả cho hệ thống (tốn hiệu tài nguyên)=> chất lượng kém, hiệu quả kinh tế thấp

Ưu điểm

Phương pháp này thích hợp cho 1 mạng nhỏ(it node)

Thuật toán đơn giản, dễ thực hiện

Phương pháp 2 : Ngẫu nhiên (Random)

Nguyên tắc

- + Tại 1 node không nhận lại gói tin nó đã phát trước đó
- + Tại node hiện thời ta chọn ngẫu nhiên 1 hướng bất kỳ và gửi gói tin theo hướng đó

Nhược điểm

Gói tin đi lang thang (tốn nhiều thời gian)có thể không đến được đích

Ưu điểm

- Tránh được hiện tượng tải giả
- Thích hợp với 1 mạng nhỏ với số node ít
- Thuật toán đơn giản , dễ thực hiện

Phương pháp 3 :Danh bạ (Directory)

Nguyên tắc:- Tại 1 node không nhận lại gói tin nó đã phát trước đó:- Tại node hiện thời ta lập ra 1 bảng định tuyến và trên bảng định tuyến hiển thị các hướng có thể đi và hướng phải đi

Nhược điểm:- Giá thành hệ thống cao:- Hệ thống không linh động khi 1 hướng đi bị sự cố

Ưu điểm:- Thuật toán đơn giản.- Gói tin không bị đi lang thang.- Tránh được hiện tượng tải giả

- Thích hợp cho mạng cục bộ.- có thể chỉ rõ thông tin muốn tiết lộ khi muốn che dấu 1 phần liên mạng

Phương pháp 4 :Directory thích nghi (Định tuyến động)

Nguyên tắc:- Tại 1 node không nhận lại gói tin nó đã phát trước đó

- Tại node hiện thời ta lập ra 1 bảng định tuyến và trên bảng định tuyến hiển thị các hướng có thể đi và hướng phải đi:- Bảng định tuyến tại node hiện thời thường xuyên được cập nhật về tình trạng mạng (có tài nguyên rồi) và cấu trúc mạng (cách thức, đường đi)

Ưu điểm:- Gói tin không bị đi lang thang:- Tránh được hiện tượng tải giả:- Cập nhật bảng định tuyến nhanh chóng, chính xác:- Có thể chia sẻ thông tin cho các router khác dưới dạng cập nhật định tuyến

- Bảng định tuyến được lưu thông tin tốt nhất

Nhược điểm:- Giá thành hệ thống cao:- Thuật toán phức tạp

Câu 12 : Nêu khái niệm về mạng NGN

NGN(Next/New Generation Network)

Mạng thế hệ sau (NGN) là mạng chuyển mạch gói có khả năng cung cấp các dịch vụ viễn thông và tạo ra ứng dụng băng thông rộng, các công nghệ truyền tải đảm bảo chất lượng dịch vụ và trong đó các chức năng dịch vụ độc lập với các công nghệ truyền tải liên quan. Nó cho phép truy nhập không giới hạn tới mạng và là môi trường cạnh tranh giữa các nhà cung cấp dịch vụ trên các kiểu dịch vụ cung cấp. Nó hỗ trợ tính di động toàn cầu cho các dịch vụ cung cấp tới người sử dụng sao cho đồng nhất và đảm bảo.

Như vậy, NGN có thể hiểu là mạng có hạ tầng thông tin duy nhất dựa trên công nghệ chuyển mạch gói, triển khai các dịch vụ một cách đa dạng và nhanh chóng, đáp ứng sự hội tụ giữa thoại và số liệu, giữa cố định và di động.

Câu 13 : Trình bày kiến trúc cơ bản của mạng NGN

NGN là mạng hội tụ cả thoại, video và dữ liệu trên cùng một cơ sở hạ tầng dựa trên nền tảng IP, làm việc trên cả hai phương tiện truyền thông vô tuyến và hữu tuyến. NGN là sự tích hợp cấu trúc mạng hiện tại với cấu trúc mạng đa dịch vụ dựa trên cơ sở hạ tầng có sẵn, với sự hợp nhất các hệ thống quản lý và điều khiển. Các ứng dụng cơ bản bao gồm thoại, hội nghị truyền hình và nhắn tin hợp nhất (unified messaging) như voice mail, email và fax mail, cùng nhiều dịch vụ tiềm năng khác.

Cấu trúc mạng NGN bao gồm 5 lớp chức năng: lớp truy nhập dịch vụ (service access layer), lớp chuyển tải dịch vụ (service transport/core layer), lớp điều khiển (control layer), lớp ứng dụng/dịch vụ (application/service layer) và lớp quản lý (management layer). Hình 1 thể hiện cấu trúc của NGN.

Lớp ứng dụng/dịch vụ

Lớp ứng dụng và dịch vụ cung cấp các ứng dụng và dịch vụ như dịch vụ mạng thông minh IN (Intelligent network), trả tiền trước, dịch vụ giá trị gia tăng Internet cho khách hàng thông qua lớp điều khiển... Hệ thống ứng dụng và dịch vụ mạng này liên kết với lớp điều khiển thông qua các giao diện mở API. Nhờ giao diện mở này mà nhà cung cấp dịch vụ có thể phát triển các ứng dụng và triển khai nhanh chóng các dịch vụ trên mạng. Trong môi trường phát triển cạnh tranh sẽ có rất nhiều thành phần tham gia kinh doanh trong lớp này.

Lớp điều khiển

Lớp điều khiển bao gồm các hệ thống điều khiển kết nối cuộc gọi giữa các thuê bao thông qua việc điều khiển các thiết bị chuyển mạch (ATM+IP) của lớp chuyển tải và các thiết bị truy nhập của lớp truy nhập. Lớp điều khiển có chức năng kết nối cuộc gọi thuê bao với lớp ứng dụng/dịch vụ. Các chức năng như quản lý, chăm sóc khách hàng, tính cước cũng được tích hợp trong lớp điều khiển.

Lớp chuyển tải dịch vụ

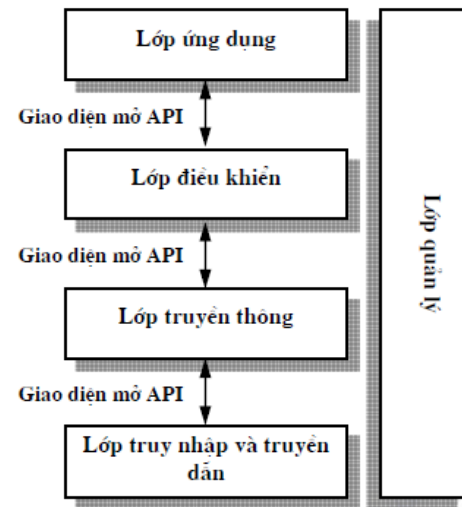
Bao gồm các nút chuyển mạch (ATM+IP) và các hệ thống truyền dẫn (SDH, WDM), thực hiện chức năng chuyển mạch, định tuyến các cuộc gọi giữa các thuê bao của lớp truy nhập dưới sự điều khiển của thiết bị điều khiển cuộc gọi thuộc lớp điều khiển. Hiện nay đang còn nhiều tranh cãi khi sử dụng ATM hay MPLS cho lớp chuyển tải này.

Lớp truy nhập dịch vụ

Bao gồm các thiết bị truy nhập cung cấp các cổng kết nối với thiết bị đầu cuối thuê bao qua hệ thống mạng ngoại vi cáp đồng, hoặc cáp quang, hoặc thông qua môi trường vô tuyến (thông tin di động, vệ tinh, truy nhập vô tuyến cố định...)

Lớp quản lý

Đây là lớp đặc biệt xuyên suốt các lớp trên. Các chức năng quản lý được chú trọng là: quản lý mạng, quản lý dịch vụ, quản lý kinh doanh.



Câu 14 : Mô tả kiến trúc, chức năng, các thành phần cơ bản trong mạng lõi của mạng NGN

Mạng lõi của mạng NGN là mạng sử dụng đường Cacbon cao tốc Highway và các công nghệ cao trên môi trường IP và các trang thiết bị tốt để kết nối các node mạng chủ của hệ thống mạng NGN.

Chức năng

Công nghệ

Mạng lõi sử dụng kỹ thuật truyền dẫn và các thiết bị nút

Kỹ thuật truyền dẫn bao gồm : Công nghệ Ethernet, ATM, MPLS, SDH

Thiết bị nút : Router, Gateway, Application Server (AS)

Công nghệ Ethernet

Ethernet là một họ lớn và đa dạng gồm các công nghệ mạng dựa khung dữ liệu (*frame-based*) dành cho mạng LAN Ethernet đã được chuẩn hóa thành IEEE 802.3. Cấu trúc mạng hình sao, hình thức nối dây cáp xoắn (*twisted pair*)

ATM

Công nghệ ATM dựa trên cơ sở của phương pháp chuyển mạch gói nhanh, trong đó thông tin được nhóm vào các gói tin có chiều dài cố định và ngắn. Các chuyển mạch ATM cho phép hoạt động với nhiều tốc độ và dịch vụ khác nhau.

MPLS

MPLS là kỹ thuật chuyển mạch nhãn đa giao thức, MPLS tách chức năng của IP router làm hai phần riêng biệt: chức năng chuyên gói tin và chức năng điều khiển.

MPLS khiến cho việc quản lý mạng được dễ dàng hơn

SDH

Là hệ thống truyền dẫn đồng bộ có kỹ thuật hiện đại, khả năng kết hợp với các hệ thống cũ của mạng lưới hiện hành, cho phép hiện đại hóa mạng lưới theo từng giai đoạn phát triển.

Router

Router là một thiết bị cho phép gửi các gói dữ liệu dọc theo mạng. Một Router được kết nối tới ít nhất là hai mạng, thông thường hai mạng đó là LAN, WAN hoặc là một LAN và mạng ISP của nó.

Router được định vị ở cổng vào, nơi mà có hai hoặc nhiều hơn các mạng kết nối và là thiết bị quyết định duy trì các luồng thông tin giữa các mạng và duy trì kết nối mạng trên internet. Khi dữ liệu được gửi đi giữa các điểm trên một mạng hoặc từ một mạng tới mạng thứ hai thì dữ liệu đó luôn luôn được thấy và gửi trực tiếp tới điểm đích bởi Router. Chúng hoàn thành nó bằng cách sử dụng các trường mào đầu (header) và các bảng định tuyến để chỉ ra đường tốt nhất cho việc gửi các gói dữ liệu, và chúng sử dụng các giao thức như là ICMP để liên lạc với nhau và cấu hình định tuyến tốt nhất giữa bất kỳ hai máy trạm.

Gateway

Thường được biết đến như là “reverse proxy cache” hoặc “surrogate cache”, gateway cache thường là đóng vai trò trung gian, nhưng thay vì được triển khai bởi nhà quản trị mạng để tiết kiệm băng thông

Các yêu cầu có thể chuyển đến gateway caches bởi nhiều phương thức

AS(Application Server)

Máy chủ ứng dụng thương mại (Application Server) là một server ở lớp ứng dụng chứa một loạt dịch vụ của doanh nghiệp. Chính vì vậy nó còn được gọi là Máy chủ đặc tính (Feature Server - FS) . Máy chủ đặc tính xác định tính hợp lệ và hỗ trợ các thông số dịch vụ thông thường cho hệ thống đa chuyển mạch. Giữa Softswitch và FS có thể sử dụng các giao thức chuẩn hoặc giao diện chương trình ứng dụng mở API. Vì hầu hết các AS/FS tự quản lý các dịch vụ và truyền thông qua mạng IP nên chúng không ràng buộc nhiều với Softswitch về việc phân chia hay nhóm các thành phần ứng dụng.

Câu 16 : Mô tả chức năng, các thành phần cơ bản

trong mạng truy cập của mạng NGN

1. Cổng phương tiện - MG

Cổng phương tiện (Media Gateway - MG) là thiết bị chuyển đổi giao thức đóng khung và truyền tải từ loại mạng này sang một định dạng yêu cầu của một loại mạng khác, thông thường là từ dạng chuyển mạch kênh sang dạng gói. Thực tế, nó chuyển đổi giữa các mã truyền trong mạng IP (truyền trên RTP/UDP/IP) với mã hoá truyền trong mạng SCN (PCM, GSM). Việc chuyển đổi này được điều khiển bằng Softswitch. MG thực hiện việc mã hoá, giải mã và nén dữ liệu. Ngoài ra, MG còn tập hợp dữ liệu cho việc tính cước và hệ thống chăm sóc khách hàng (khả năng cung cấp hồ sơ, hỗ trợ nhanh cuộc gọi cả trong thời gian thực và phi thời gian thực) hay phát hiện ngưỡng dữ liệu nếu yêu cầu. MG hỗ trợ các giao thức định tuyến chính như OSPF, IS-IS, BGP.

Tùy theo vị trí và chức năng, người ta phân ra nhiều loại cổng phương tiện khác nhau:

- MG trung kế (TG - Trunking Gateway): kết nối các chuyển mạch thuộc PSTN/ISDN tới phần lõi NGN;
- MG truy nhập (AG - Access Gateway) kết nối giữa mạng lõi NGN với mạng truy nhập;
- MG dân cư (RG - Residential Gateway): Kết nối mạng lõi NGN với mạng thuê bao nhà dân;
- MG truy nhập di động (WAG - Wireless Access Gateway): cho phép các khách hàng của mạng di động 3G kết nối tới NGN;
- MG trung kế di động (WG - Wireless Gateway): cho phép mạng di động 3G kết nối tới NGN;
- MG báo hiệu (SG - Signalling Gateway): chuyển đổi tín hiệu báo hiệu số 7 giữa mạng chuyển mạch kênh và mạng gói.

2. Bộ điều khiển cổng phương tiện - MGC

Bộ điều khiển cổng phương tiện (Media Gateway Controller - MGC) là thành phần chính của hệ thống Softswitch. Nó đưa ra các quy luật xử lý cuộc gọi, còn MG và SG sẽ thực hiện các quy luật đó. MGC điều khiển SG thiết lập và kết thúc cuộc gọi. Ngoài ra nó còn giao tiếp với hệ thống OS và BSS.

MGC chính là cầu nối giữa các mạng có đặc tính khác nhau, như PSTN, SS7, mạng IP. Nó chịu trách nhiệm quản lý lưu lượng thoại và dữ liệu qua các mạng khác nhau. Nó cũng được gọi là Call Agent do chức năng điều khiển các bản tin. Call Agent thực hiện điều khiển cuộc gọi liên quan tới mô hình cuộc gọi, chuyển giao tín hiệu và điều khiển cổng phương tiện. Nó phải cung cấp một giao diện phù hợp với Application Server để có thể điều khiển dịch vụ và chính sách. Các Call Agent phải hợp tác hoạt động với nhau để thực hiện một cuộc gọi cơ bản. Truyền thông giữa các MGC được thực hiện bởi các giao thức chuẩn như BICC hay SIP-T. Ngoài ra, Call Agent cũng cho phép các đầu cuối IP kết nối trực tiếp sử dụng các giao thức điển hình như SIP hay H.323

3. Cổng báo hiệu - SG

Cổng báo hiệu (Signalling Gateway - SG) tạo ra chiếc cầu nối giữa mạng báo hiệu SS7 với mạng IP dưới sự điều khiển của Media Gateway Controller (MGC). SG làm cho MGC giống như một nút SS7 trong mạng báo hiệu SS7. Nhiệm vụ của SG là xử lý thông tin báo hiệu.

Cổng báo hiệu đảm nhiệm các chức năng sau:

- Cung cấp việc liên kết báo hiệu giữa mạng TDM và mạng gói.
- Phụ thuộc vào loại báo hiệu sử dụng (ISUP, ISDN, V5.2, ...), SIGTRAN được sử dụng hiệu quả (đảm bảo thời gian thực) và tin cậy (hỗ trợ không mất gói và jitter trong mạng gói).
- Với thoại và báo hiệu được nhận trên cùng một kênh, chức năng SG thường được tích hợp trên MG.
- Với ISUP “quasi-associated” (sử dụng STP) thì SG là thiết bị độc lập.

4. Máy chủ phương tiện - MS

Máy chủ phương tiện (Media Server - MS) là thành phần lựa chọn của Softswitch, được sử dụng để xử lý các thông tin đặc biệt. MS cung cấp chức năng tương tác giữa người gọi và các ứng dụng thông qua thiết bị viễn thông, ví dụ nó có thể trả lời cuộc gọi, phát thông báo, đọc thư, cung cấp các lệnh thoại nhờ sử dụng công nghệ nhận dạng tiếng nói. MS phân phát dịch vụ thoại và video trên mạng gói, như cầu hội nghị (nếu dịch vụ này không được MG hỗ trợ), thông báo (các thông báo đơn giản do MG gửi), IN và một số tương tác người dùng.

Chức năng MS có hai nhóm chức năng chính là:

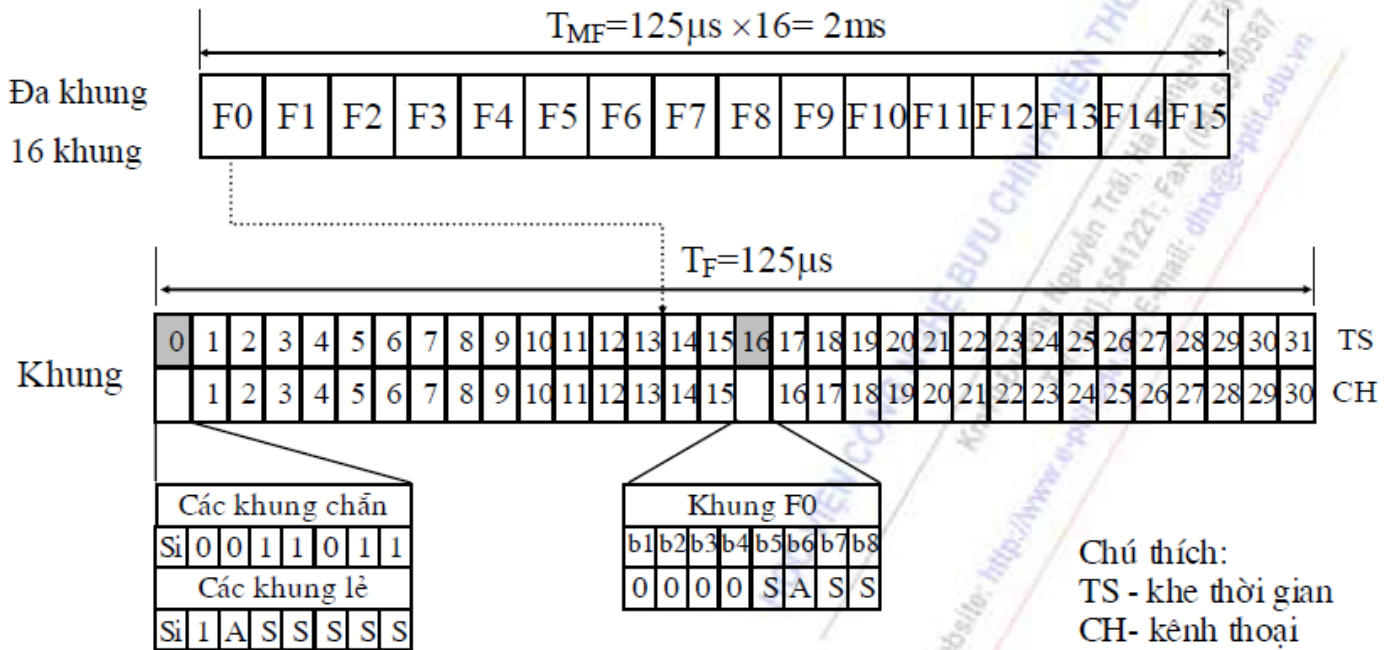
- Các chức năng tải nguyên phương tiện như tách tone, tổng hợp thoại, phương tiện nhận dạng tiếng nói, ...
- Các chức năng điều khiển phương tiện như nhắc, ghi bản tin, v.v.

5. Máy chủ ứng dụng/đặc tính - AS/FS

Máy chủ đặc tính (Feature Server - FS) là một server ở lớp ứng dụng chứa một loạt dịch vụ của doanh nghiệp. Chính vì vậy nó còn được gọi là máy chủ ứng dụng thương mại (Application Server). Máy chủ đặc tính xác định tính hợp lệ và hỗ trợ các thông số dịch vụ thông thường cho hệ thống đa chuyển mạch. Giữa Softswitch và FS có thể sử dụng các giao thức chuẩn hoặc giao diện chương trình ứng dụng mở API. Vì hầu hết các AS/FS tự quản lý các dịch vụ và truyền thông qua mạng IP nên chúng không ràng buộc nhiều với Softswitch về việc phân chia hay nhóm các thành phần ứng dụng.

CÂU HỎI NÂNG CAO

Câu 1 : Trình bày cấu trúc khung tín hiệu PCM 30/32.



Hình 1.16: Cấu trúc khung và đa khung của bộ ghép kênh PCM-30

Khung có thời gian $125\mu s$ được chia thành 32 khe thời gian bằng nhau và đánh số thứ tự từ TS0 đến TS31. Mỗi khe thời gian TS dài $3,9\mu s$ gồm một từ mã 8 bit. Mỗi khung gồm có 256 bit và chu kỳ lặp lại của khung bằng 8000 Hz.

Các khe TS0 đứng đầu các khung chẵn gồm bit Si được sử dụng cho quốc tế (nếu không dùng thì cài đặt bằng 1) và bảy bit còn lại là từ mã đồng bộ khung 0011011. Các khe TS0 đứng đầu các khung lẻ gồm bit thứ nhất Si dùng cho mạng quốc tế, nếu không sử dụng đặt $S_i = 1$, bit thứ hai luôn có logic 1 để tránh phỏng tạo từ mã đồng bộ khung, bit thứ ba dùng cho cảnh báo xa khi mất đồng bộ khung, năm bit S còn lại dành cho quốc gia. Khi trạm đầu xa không thu được từ mã đồng bộ khung sẽ đặt $A=1$ và truyền về trạm gốc.

Mỗi đa khung kéo dài trong 2 ms và chứa 16 khung. Các khung được đánh số thứ tự từ F0 đến F15, trong đó 8 khung mang chỉ số chẵn và 8 khung còn lại mang chỉ số lẻ.

Khe thời gian TS16 của khung F0 truyền từ mã đồng bộ đa khung vào vị trí các bit thứ nhất đến bit thứ tư, bit thứ 6 truyền cảnh báo xa khi mất đồng bộ đa khung ($A=1$), các bit S dành cho quốc gia, nếu không sử dụng đặt $S=1$.

Các khe thời gian TS16 của khung F1 đến khung F15 dùng để truyền báo hiệu. Báo hiệu của mỗi kênh thoại được mã hoá thành 4 bit a, b, c, d và ghép vào nửa khe thời gian TS16. Nửa bên trái truyền báo hiệu của các kênh thoại thứ nhất đến 15 và nửa bên phải truyền báo hiệu các kênh thoại thứ 16 đến 30 như bảng 1.1.

Bảng 1.1. Ghép tín hiệu báo hiệu của 30 kênh thoại

Khe thời gian TS16	b1b2b3b4	b5b6b7b8
	a b c d	a b c d
Khung 1	Kênh 1	Kênh 16
Khung 2	Kênh 2	Kênh 17
Khung 3	Kênh 3	Kênh 18
Khung 4	Kênh 4	Kênh 19
Khung 5	Kênh 5	Kênh 20
Khung 6	Kênh 6	Kênh 21
Khung 7	Kênh 7	Kênh 22
Khung 8	Kênh 8	Kênh 23
Khung 9	Kênh 9	Kênh 24
Khung 10	Kênh 10	Kênh 25
Khung 11	Kênh 11	Kênh 26
Khung 12	Kênh 12	Kênh 27
Khung 13	Kênh 13	Kênh 28
Khung 14	Kênh 14	Kênh 29
Khung 15	Kênh 15	Kênh 30

Như vậy phải có 16 khe thời gian TS16 trong một đa khung mới đủ để truyền báo hiệu và đồng bộ đa khung. Đó cũng là lí do tại sao mỗi đa khung chứa 16 khung. Nếu các bit a b c d không dùng cho báo hiệu thì đặt b=1, c=0 và d=1. Ngoài ra cũng cần lưu ý cấm sử dụng tổ hợp 0000 để truyền báo hiệu vì nó trùng với từ mã đồng bộ đa khung. Phương thức báo hiệu đã trình bày trên đây gọi là báo hiệu kênh kết hợp CAS. Ngoài phương thức báo hiệu kênh kết hợp CAS, trong tổng đài điện tử số còn có phương thức báo hiệu kênh chung CCS, trong đó báo hiệu của các kênh thoại được truyền trên một đường riêng. Biểu hình của CCS là hệ thống báo hiệu số 7 (CCSS-7).

Câu 2 : Trình bày luật nén-dãn và mã hóa A và nêu ứng dụng.

Quá trình nén - dãn analog được thực hiện bằng cách đặt bộ nén analog trước bộ mã hoá đều ở phía nhánh phát của thiết bị ghép kênh, trong miền tín hiệu thoại analog và đặt một bộ dãn analog trước bộ giải mã đều ở nhánh thu của thiết bị ghép kênh, cũng trong miền tín hiệu thoại analog.

Trong thiết bị ghép kênh số chế tạo theo tiêu chuẩn Châu Âu sử dụng bộ nén - dãn theo luật A. Còn theo tiêu chuẩn Bắc Mỹ và Nhật sử dụng bộ nén theo luật μ . Đặc tuyến của bộ nén luật A (sự phụ thuộc điện áp đầu vào và đầu ra bộ nén) biểu thị bằng biểu thức

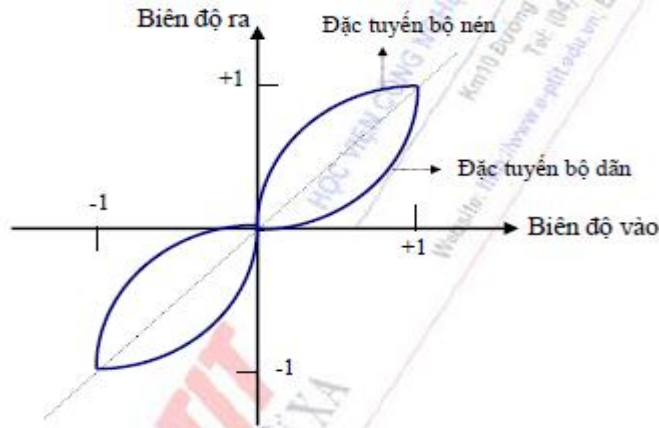
$$Y = \begin{cases} \frac{Ax}{1 + \ln A} & 0 \leq x \leq \frac{1}{A} \\ \frac{1 + \ln Ax}{1 + \ln A} & \frac{1}{A} \leq x \leq 1 \end{cases}$$

Trong đó $x = U_v/U_o$, U_v là biên độ điện áp đầu vào bộ nén, U_o là điện áp bão hòa. Theo khuyến nghị của ITU-T lấy $A = 87,6$.

Thuật toán luật A là một thuật toán nén-giãn tín hiệu tiêu chuẩn được sử dụng trong các hệ thống viễn thông số của Châu Âu nhằm nhằm tối ưu hóa hệ thống, ví dụ như giảm dải động của một tín hiệu tương tự để lượng tử hóa và mã hóa nhị phân tín hiệu đó rồi truyền đi.

Thuật toán này tương tự như thuật toán luật μ được sử dụng ở Bắc Mỹ và Nhật Bản.

Cách mã hóa theo luật A làm giảm độ rộng dải động của tín hiệu, do đó tăng hiệu quả mã hóa và kết quả là tỉ lệ tín hiệu trên méo cao hơn so với tỉ lệ tín hiệu trên méo có được bằng mã hóa tuyến tính với một số lượng bit nhất định. Dạng đường cong đặc tuyến của bộ nén và bộ dẫn như hình 1.8.



Hình 1.8: Đặc tuyến bộ nén và bộ dẫn analog

Muốn đạt được tỷ số: $S/N = \text{Tín hiệu} / \text{Nhiều Khoảng}$ 25 dB thì số mức lượng tử đều khoảng 2048. Như vậy mỗi từ mã cần có 11 bit (không kể bit dấu). Vì $2^{11} = 2048$ là số mức lượng tử của biên độ dương hoặc âm của tín hiệu thoại. Sau khi nén, tín hiệu thoại chỉ còn 128 mức. Nếu kể cả bit dấu chỉ cần từ mã 8 bit. Đó là lý do tại sao phải thực hiện nén tín hiệu

- Ứng dụng: là thuật toán nén – dẫn tín hiệu tiêu chuẩn sử dụng trong các hệ thống viễn thông Châu Âu nhằm tối ưu hóa hệ thống, ví dụ như giảm dải thông...

Câu 3 : Trình bày luật nén-dãn và mã hóa μ và nêu ứng dụng.

Tương tự như thuật toán A. Đặc tuyến của bộ nén luật μ biểu diễn bằng biểu thức sau:

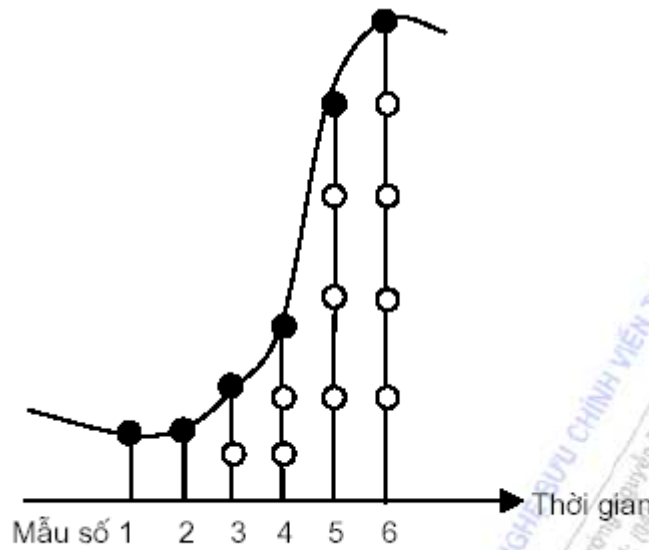
$$Y = \begin{cases} \frac{\ln(1 + \mu x)}{\ln(1 + \mu)} & 0 \leq x \leq 1 \\ -\frac{\ln(1 - \mu x)}{\ln(1 + \mu)} & -1 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

Theo khuyến nghị của ITU-T lấy $\mu = 255$.

Từ các biểu thức trên có thể xây dựng được các đường cong thể hiện đặc tuyến bộ nén A và μ . Đặc tuyến bộ nén phải đối xứng với đặc tuyến bộ dẫn để không gây méo khi khôi phục tín hiệu. Dạng đường cong đặc tuyến của bộ nén và bộ dẫn như hình 1.8.

Câu 4 : Trình bày nguyên tắc mã hóa ADPCM và giải thích tại sao phương pháp mã hóa này có thể giảm được băng thông của tín hiệu (so với PCM) ?

PCM vì sai thích ứng (ADPCM) đã tổ hợp phương pháp DPCM và PCM thích ứng. ADPCM có nghĩa là các mức lượng tử hoá được thích ứng với dạng của tín hiệu đầu vào. Kích cỡ của các bước lượng tử tăng lên khi có liên tiếp dốc đứng trong tín hiệu kéo đủ dài. Trong hình 1.14, số mẫu là 6 có thể được mô tả bằng 5 bước lượng tử lớn thay cho 10 mẫu nhỏ. Phương pháp này có tên từ khả năng thích ứng ấy, tức là nó tạo ra khả năng giảm các bước lượng tử.



Hình 1.14: PCM thích ứng

Trong mã hoá ADPCM, sau khi tín hiệu vào tương tự đã đi qua mã hoá PCM thông thường, thì luồng các mẫu 8 bit được gửi tiếp tới bộ mã hoá ADPCM. Trong bộ mã hoá này, một thuật toán chỉ với 15 mức lượng tử được sử dụng để giảm độ dài từ 8 bit xuống 4 bit. 4 bit này không biểu diễn biên độ của mẫu nữa, nhưng nhờ có mã hoá vi sai mà 4 bit vẫn chứa đủ thông tin để cho phép tín hiệu gốc sẽ được tái tạo ở bộ thu.

Mức của một mẫu được dự đoán dựa trên mức của mẫu đứng trước. Sự khác nhau giữa mẫu dự đoán và thực tế là rất nhỏ và vì vậy có thể mã hoá bằng 4 bit. Nếu có vài mẫu tiếp theo thay đổi lớn, thì các bước lượng tử được thích ứng như mô tả ở trên

***Phương pháp này có thể giảm băng thông tín hiệu so với PCM vì :**

+ Tín hiệu vào sau khi đi qua mã hóa PCM thì các mẫu 8 bit được gửi đến bộ mã hóa ADPCM. Tại đây một thuật toán với chỉ 15 mức lượng tử để giảm độ dài 8 bit xuống còn 4 bit do vậy nó có thể giảm băng thông so với PCM.

Câu 5 : Mô tả quá trình xác định các thuộc tính (vị trí, số máy, loại máy, dịch vụ v.v...) của máy di động MS trong hệ thống thông tin di động GSM

GSM (Global System for Mobile Communication):

- Công nghệ GSM hay còn được gọi là hệ thống thông tin di động toàn cầu, dựa trên công nghệ TDMA tiêu chuẩn Châu Âu. Công nghệ đa truy cập phân chia theo thời gian TDMA là công nghệ truyền sóng kỹ thuật số, cho phép một số người dùng truy nhập vào cùng một kênh tần số mà không bị kẹt bằng cách định vị những rãnh thời gian duy nhất cho mỗi người dùng trong mỗi kênh.

I/ Tổng quan mạng GSM:

Mô hình cấu trúc hệ thống của một mạng thông tin di động GSM có sơ đồ như sau:

1. Thành phần GSM:

Hệ thống chuyển mạch chuyên xử lý cuộc gọi và các công việc liên quan đến thuê bao. BSS xử lý công việc liên quan đến truyền phát sóng radio. OMC thực hiện nhiệm vụ vận hành và bảo trì mạng, như theo dõi lưu lượng cảnh báo khi cần thiết.

2. Kiến thức dạng địa lý:

Với mọi mạng điện thoại, kiến trúc là nền tảng quan trọng để xây dựng qui trình kết nối cuộc thoại đến đúng đích. Với mạng di động thì điều này lại càng quan trọng: do người dùng luôn di chuyển nên kiến trúc phải có khả năng theo dõi được vị trí của thuê bao.

3. Ô (cell)

Là đơn vị cơ bản của hệ thống tế bào, được định nghĩa theo vùng phủ sóng của BTS. Mỗi ô được cấp một số định danh duy nhất gọi là CGI (Cell Global Identity). Để phủ sóng toàn quốc, người ta cần đến một số lượng rất lớn BTS. Như hiện nay Mobifone đã lắp đặt khai thác trên 1000 trạm BTS

4. Vùng định vị (LA-Location Area):

Nhiều ô được ghép nhóm và gọi là một LA. Trong mạng, vị trí của thuê bao do LA khu vực của thuê bao nắm giữ. Số định danh cho LA được lưu thành thông số LAI (Location Area Identity) ứng với từng thiết bị di động (điện thoại di động) trong VLR. Khi thiết bị di chuyển sang ô của LA khác thì bắt buộc phải đăng ký lại vị trí với mạng, nếu dịch chuyển giữa các ô trong cùng một LA thì không phải thực hiện qui trình trên. Khi có cuộc gọi đến thiết bị, thông điệp được phát ra (broadcast) toàn bộ các ô của LA đang quản lý thiết bị.

5. Vùng phục vụ của MSC:

Nhiều vùng LA được quản lý bởi một MSC. Để có thể kết nối cuộc thoại đến thiết bị di động, thông tin vùng dịch vụ MSC cũng được theo dõi và lưu lại HLR.

6. Vùng phục vụ của nhà khai thác:

Vùng phục vụ của nhà khai thác bao gồm toàn bộ các ô mà công ty có thể phục vụ; nói cách khác, đây chính là toàn bộ của vùng phủ sóng của nhà khai thác mà thuê bao có thể truy nhập vào hệ thống. Mỗi nhà khai thác sẽ có thông số vùng phục vụ riêng. Ví dụ như VMS-Mobifone có thông số vùng phục vụ là 452-01, Vinaphone có thông số vùng phục vụ là 452-02, Viettel có thông số vùng phục vụ là 452-04

Vùng dịch vụ GSM: Vùng dịch vụ GSM là toàn bộ vùng địa lý mà thuê bao có thể truy nhập vào mạng GSM, và sẽ càng mở rộng khi có thêm nhiều nhà khai thác ký thỏa ước hợp tác với nhau. Hiện tại thì vùng dịch vụ GSM đã phủ hàng chục quốc gia, kéo dài từ Ai-xơ-len đến Châu Úc và Nam Phi. Chuyển vùng là khả năng cho phép thuê bao truy nhập mạng của mình từ mạng khác.

Mô hình mạng di động tế bào có thể được trình bày giữa hai góc độ

7. Băng tần:

Hiện tại mạng GSM đang hoạt động trên 3 băng tần: 900, 1800, 1900MHz. Chuẩn GSM ban đầu sử dụng băng tần 900MHz, gọi là phiên bản P-GSM (Primary GSM). Để tăng dung lượng, băng tần dần mở sang 1800 và 1900MHz, gọi là phiên bản mở rộng (E-GSM).

Chính vì thế, thị trường đã xuất hiện nhiều loại điện thoại hỗ trợ nhiều băng tần nhằm tạo thuận lợi cho người dùng thường xuyên đi nước ngoài và tận dụng được hết ưu thế chuyển vùng quốc tế của mạng GSM hiện nay.

8. Trạm di động MS:

MS là thiết bị tương tác trực tiếp với người sử dụng hệ thống GSM. MS sẽ tự động thực hiện quy trình cần thiết mà không cần đến sự quan tâm hay điều khiển của người dùng. MS gồm 2 phần:

- ME (Mobile Equipment): Thiết bị di động
- SIM (Subscriber Identity Module): Thiết bị nhận diện người đăng ký thuê bao điện thoại di động.

* Mobile Equipment:

ME là thiết bị phần cứng hỗ trợ việc truy cập các dịch vụ mạng, bản thân nó không chứa các thông tin về thuê bao, ME có thể là điện thoại di động, máy phát, máy tính..., mỗi ME có một số định dạng duy nhất IMEI (International Mobile Equipment Identity) do nhà sản xuất quy định với mục đích là giúp nhà khai thác mạng di động quản lý thiết bị, ngăn ngừa sự hoạt động của các ME không hợp lệ.

* Thẻ Sim:

- IMSI (International Mobile Subscriber Identity – số nhận dạng thuê bao di động quốc tế): là số nhận dạng giúp cho mạng GSM có thể định tuyến cuộc gọi đến thuê bao cũng như tính cước.
- TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity – số nhận dạng thuê bao tạm thời): Là số nhận dạng duy nhất do MSC cung cấp cho thuê bao khách, giúp bảo mật cho thuê bao, nó có thể thay đổi giữa các cuộc gọi cũng như đang tiến hành cuộc gọi.
- LAI (Location area Identity – số nhận dạng vùng định vị): Dùng để xác định một vùng định vị trong đó có thuê bao đang di chuyển.
- Ki – Khóa nhận thực thuê bao, dùng trong quá trình nhận thực của thuê bao.
- MSISDN – Số điện thoại thực của thuê bao.

Như vậy, SIM chứa thông tin về các dịch vụ mà thuê bao có thể truy cập. Không có SIM thì người sử dụng ME không thể thực hiện gọi đi hay nhận cuộc gọi được. Do đó, ME có thể được sản xuất rộng rãi nhưng SIM thì chỉ có thể do nhà khai thác cung cấp.

9. Đăng nhập thiết bị vào mạng:

Khi thiết bị di động ở trạng thái tắt, nó được tách ra khỏi mạng. Khi bật lên, thiết bị dò tần số GSM để tìm kênh điều khiển. Sau đó, thiết bị đo cường độ của tín hiệu từ các kênh và ghi lại. Cuối cùng thì chuyển sang kết nối với kênh có

tín hiệu mạnh nhất.

10. Chuyển vùng:

Vì GSM là một chuẩn chung nên thuê bao có thể dùng điện thoại hệ GSM tại hầu hết các mạng GSM trên thế giới. Trong khi di chuyển, thiết bị liên tục dò kênh để luôn duy trì tín hiệu với trạm là mạnh nhất. Khi tìm thấy trạm có tín hiệu mạnh hơn, thiết bị sẽ tự động chuyển sang mạng mới; nếu trạm mới nằm trong LA khác, thiết bị sẽ báo cho mạng biết vị trí mới của mình.

Riêng với chế độ chuyển vùng quốc tế hoặc chuyển vùng giữa mạng của hai nhà khai thác dịch vụ khác nhau thì quá trình cập nhật vị trí đòi hỏi phải có sự chấp thuận và hỗ trợ từ cấp nhà khai thác dịch vụ.

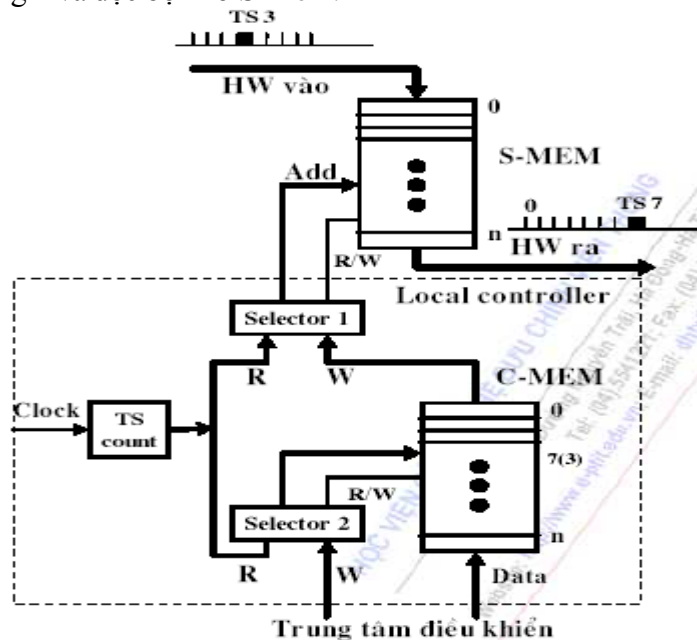
Câu 6 : Mô tả quá trình hoạt động của chuyển mạch T, S, T-S-T.

1. Quá trình hoạt động của chuyển mạch T:

Cấu tạo của chuyển mạch tầng T bao gồm 02 thành phần chính là bộ nhớ thoại S-Mem (Speech Memory) và bộ nhớ điều khiển C-Mem như trên hình 2.5. Chức năng cơ bản của S-Mem là nhớ tạm thời các tín hiệu PCM chứa trong mỗi khe thời gian phía đầu vào để tạo độ trễ thích hợp theo yêu cầu. Nó có giá trị từ nhỏ nhất là 1TS và lớn nhất là (n-1)TS.

Nếu việc ghi các tín hiệu PCM chứa trong các khe thời gian phía đầu vào của tầng chuyển mạch T vào S-Mem được thực hiện một cách tuần tự thì có thể sử dụng một bộ đếm nhị phân modulo n cùng với bộ chọn rất đơn giản để điều khiển. Lưu ý rằng khi đó tín hiệu đồng hồ phải hoàn toàn đồng bộ với các thời điểm đầu của TS trong khung tín hiệu PCM sử dụng trong hệ.

Bộ nhớ C-Mem có chức năng điều khiển quá trình đọc thông tin đã lưu đệm tại S-Mem. Bộ nhớ C-Mem có n ô nhớ, bằng số lượng khe thời gian trong khung tín hiệu PCM sử dụng. Trong thời gian mỗi TS, C-Mem điều khiển quá trình đọc một ô nhớ tương ứng trong S-Mem. Như vậy hiệu quả trễ của tín hiệu PCM được xác định một cách chính xác bởi hiệu số giữa các khe thời gian ghi và đọc bộ nhớ S-Mem.



Hình 2.5 Trường chuyển mạch thời gian tín hiệu số

Tính không gian trong chuyển mạch thời gian xuất hiện trong quá trình kết nối cho một cuộc gọi nào đó. Thông thường việc chuyển nội dung thông tin trong các khe thời gian là cố định đối với một cuộc gọi. Khi đó, nội dung ô nhớ chiếm dụng trong bộ nhớ điều khiển cũng là cố định, và như vậy nó mang tính không gian

• Mô tả quá trình hoạt động của chuyển mạch T:

Điều khiển trao đổi khe thời gian

Nguyên lý điều khiển trao đổi khe thời gian trong chuyển mạch thời gian T sẽ được trình bày qua ví dụ sau đây.

Giả sử có yêu cầu chuyển mạch phục vụ cho cuộc nối giữa TS#3 của luồng tín hiệu PCM đầu vào với TS#7 của luồng tín hiệu PCM đầu ra của chuyển mạch tầng T trên hình 2.5. Căn cứ yêu cầu chuyển mạch, hệ thống điều khiển trung tâm CC của tổng đài sẽ tạo các số liệu điều khiển cho tầng T. Để thực hiện điều này CC sẽ nạp số liệu về địa chỉ nhị phân ô nhớ số 3 của T-Mem vào ô nhớ số 7 của C-Mem, sau đó CC giao quyền điều khiển cục bộ cho chuyển mạch tầng T trực tiếp thực hiện quá trình trao đổi khe thời gian theo yêu cầu chuyển mạch.

Tiếp theo, để quá trình mô tả được xác định và dễ theo dõi, chúng ta khảo sát từ thời điểm bắt đầu TS#0 của khung tín hiệu PCM. Quá trình ghi thông tin PCM chứa trong các khe thời gian phía đầu vào vào bộ nhớ S-Mem được thực hiện một cách lần lượt và đồng bộ nhờ hoạt động phối hợp giữa bộ đếm khe thời gian TS-Counter và bộ chọn địa chỉ Selector1. Cụ thể là khi bắt đầu khe thời gian TS#0, tín hiệu đồng hồ tác động vào TS-Counter làm nó thiết lập trạng thái 0 để tạo tổ hợp mã nhị phân tương ứng với địa chỉ mã nhị phân ô nhớ 0 của S-Mem. Bộ chọn địa chỉ Selector1 được sử dụng để điều khiển đọc hay ghi bộ nhớ S-Mem (RAM), trong trường hợp này nó chuyển mã địa chỉ này vào bus địa chỉ Add của S-Mem đồng thời tạo tín hiệu điều khiển ghi W, do vậy tổ hợp mã tín hiệu PCM chứa trong khe thời gian TS#0 của luồng số đầu vào được ghi vào ô nhớ 0 của S-Mem. Kết thúc thời gian TS#0 cũng là bắt đầu TS#1 song đồng hồ lại tác động vào TS-Counter làm cho nó chuyển sang trạng thái 1 để tạo địa chỉ nhị phân cho ô nhớ số 1 của S-Mem. Selector1 chuyển số liệu này vào bus địa chỉ của S-Mem, đồng thời tạo tín hiệu điều khiển ghi W do đó tổ hợp mã tín hiệu PCM trong khe thời gian TS 1 của luồng số đầu vào được ghi vào ô nhớ 1 của S-Mem. Quá trình xảy ra tương tự đối với các khe thời gian TS2, TS3, và tiếp theo cho tới khe thời gian cuối cùng TSn của khung. Sau đó tiếp tục lặp lại cho các khung tiếp theo trong suốt thời gian thiết lập cuộc nối yêu cầu.

Đồng thời với quá trình ghi tín hiệu vào S-Mem, C-Mem thực hiện điều khiển quá trình đọc các ô nhớ của S-Mem để đưa tín hiệu PCM ra vào các khe thời gian thích hợp theo yêu cầu. Cụ thể diễn biến quá trình xảy ra như sau.

Bắt đầu khe thời gian TS7, tín hiệu đồng hồ tác động vào TS-Counter làm nó chuyển trạng thái tạo mã nhị phân tương ứng địa chỉ ô nhớ số 9 của C-Mem. Bộ chọn địa chỉ Selector2 chuyển số liệu này vào Bus địa chỉ của C-Mem đồng thời tạo tín hiệu điều khiển đọc R cho bộ nhớ C-Mem, kết quả là nội dung chứa trong ô nhớ số 9 của C-Mem được đưa ra ngoài hướng tới Bus địa chỉ đọc phía đầu vào của Selector1. Vì nội dung của ô nhớ số 7 C-Mem chứa địa chỉ nhị phân của ô nhớ số 3 của S-Mem do vậy bộ chọn địa chỉ Selector1 chuyển địa chỉ này vào Bus địa chỉ của S-Mem, đồng thời nó tạo được tín hiệu điều khiển đọc R của S-Mem. Kết quả là nội dung chứa trong ô nhớ số 3 của S-Mem được đưa ra ngoài vào khoảng thời gian của khe thời gian TS7, nghĩa là đã thực hiện đúng chức năng chuyển mạch yêu cầu cho trước. Quá trình tiếp tục lặp lại như trên với chu kỳ 125 microsec với các khung tiếp theo cho tới khi kết thúc cuộc nối.

- Như vậy, có thể nhận thấy rằng trường chuyển mạch thời gian gây trễ cho tín hiệu. Độ trễ lớn nhất của một kênh là n-1 khe thời gian. Có hai phương thức điều khiển cho trường chuyển mạch thời gian số. Phương thức thứ nhất là điều khiển đầu ra SWRR (Sequence Write Random Read) hay còn gọi là Ghi vào tuần tự đọc ra có điều khiển. Phương thức thứ hai là điều khiển đầu vào RWSR (Random Write Sequence Read) hay còn gọi là phương thức Ghi vào có điều khiển đọc ra tuần tự. Dung lượng của trường chuyển mạch thời gian số phụ thuộc vào tốc độ xử lý ghi, đọc của các bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên. Thông thường các khối chuyển mạch thời gian được xử lý song song để tăng dung lượng và giảm tốc độ ghi đọc.

2. Quá trình hoạt động của chuyển mạch S:

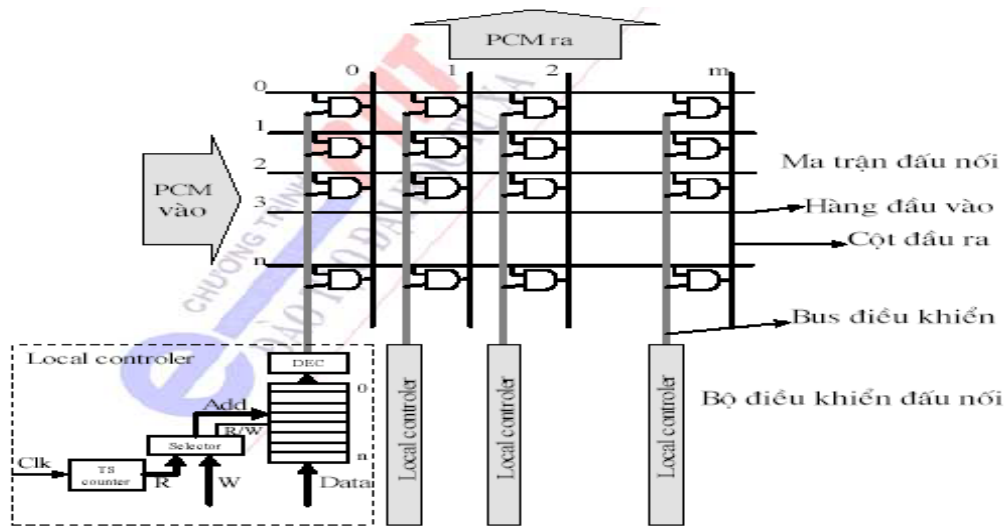
Một chuyển mạch không gian kỹ thuật số bao gồm một ma trận TDM với các hệ thống PCM đầu vào và đầu ra, được điều khiển bởi bộ điều khiển cục bộ. Để truyền bất kỳ khe thời gian nào trong hệ thống PCM đến khe thời gian ra tương ứng, tọa độ thích hợp của ma trận chuyển mạch không gian phải được kích hoạt trong suốt thời gian hoạt động của khe thời gian này để đảm bảo rằng sự chuyển hướng không gian tín hiệu được hoàn tất. Trong suốt thời gian của cuộc gọi (các mẫu tín hiệu thoại cách nhau 125 microsec) tiếp điểm này được sử dụng, sau đó tiếp điểm sẽ phục vụ cho cuộc nối khác. Tính chu kỳ này sẽ được điều khiển bởi một vài phương pháp đơn giản thông qua bộ điều khiển cục bộ.

Tầng chuyển mạch không gian S dựa trên các ma trận tiếp điểm chuyển mạch được kết nối theo hàng và cột (hình 2.6). Các hàng đầu vào và các tiếp điểm chuyển mạch được tiếp nối với các tuyến PCM đầu vào. Các cột đầu ra và các tiếp điểm chuyển mạch được tiếp nối với các tuyến PCM đầu ra. Các tiếp điểm chuyển mạch này có thể là các linh kiện bán dẫn logic số không nhớ (ví dụ cổng AND).

Các tiếp điểm được điều khiển bởi một bộ nhớ đầu nối (Connection Memory) hay còn gọi là bộ nhớ điều khiển (Control Memory) nằm trong khối điều khiển cục bộ. Mỗi bộ nhớ điều khiển có số ngăn nhớ bằng số khe thời gian của tuyến PCM đầu vào. Như vậy mỗi tiếp điểm

chuyển mạch trong mỗi cột được gán một địa chỉ duy nhất, và địa chỉ cho phép tác động mở tiếp điểm. Số bit nhị phân trong một ngăn nhớ điều khiển cần phải đủ để đánh số hết địa chỉ các tiếp điểm. Với ma trận như trên hình 2.6, tổng số địa chỉ là $n + 1$. Khi đó, số bit cần thiết trong một ngăn nhớ CM phải lớn hơn hoặc bằng $\log_2(n+1)$. Nếu có n tuyến đầu vào và m tuyến đầu ra thì ta cần có ma trận $n \times m$.

Thông thường ma trận chuyển mạch là vuông ($n \times n$). Mỗi bộ nhớ đầu nối được nối tới bộ giải mã địa chỉ. Bộ giải mã này thực hiện giải mã thông tin địa chỉ đọc từ CM để điều khiển tiếp điểm trên cột tương ứng với địa chỉ đó. Quá trình điều khiển chuyển mạch bao gồm việc đọc nội dung ô nhớ trong khoảng thời gian của TS cần chuyển qua và sử dụng các địa chỉ đó để lựa chọn tiếp điểm thông qua bộ giải mã DEC. Quá trình ghi/đọc bộ nhớ được điều khiển thông qua bộ chọn Selector với tín hiệu đồng hồ lấy từ bộ cung cấp thời gian cơ sở đồng bộ với tín hiệu của tuyến PCM. Các số liệu ghi vào bộ nhớ điều khiển CM trên cơ sở thông tin số liệu từ bộ điều khiển trung tâm CC. Tín hiệu địa chỉ Add từ bộ chọn Selector sẽ trở đến các địa chỉ mà số liệu điều khiển cần truy xuất đồng bộ với tuyến PCM đầu ra trên cột.



Hình 2.6 Nguyên lý chuyển mạch không gian kỹ thuật số

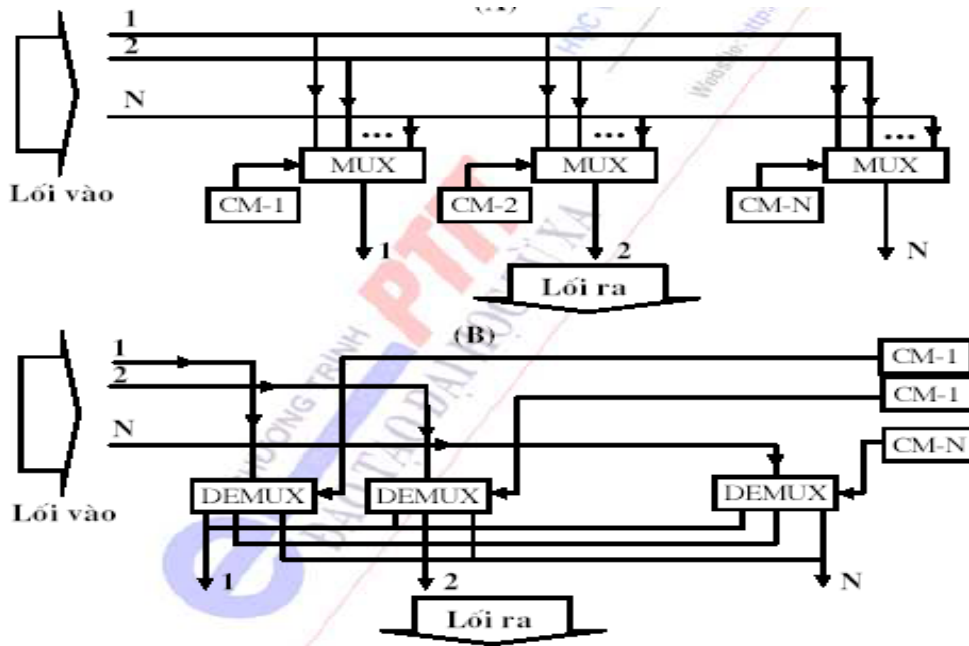
Như vậy, trường chuyển mạch không gian không gây trễ về mặt thời gian, nhưng có thể gây nên hiện tượng Blocking khi có nhiều hơn một khe thời gian đầu vào cùng muốn đầu nối tới 1 khe thời gian đầu ra. Dung lượng của trường chuyển mạch không gian phụ thuộc vào số tuyến đầu vào và đầu ra cùng với dung lượng kênh (khe thời gian) trên mỗi tuyến.

Tính thời gian trong trường chuyển mạch không gian được lý giải trên thực tế của các tiếp điểm , nó chỉ thực sự đóng trong khoảng thời gian định trước tại các khe thời gian.

***. Điều khiển trường chuyển mạch không gian**

Có 2 phương pháp điều khiển trường chuyển mạch không gian kỹ thuật số là điều khiển theo cột (đầu ra) và điều khiển theo hàng (đầu vào). Việc điều khiển được thực hiện bằng cách sử dụng các bộ ghép kênh và tách kênh logic số. Bộ ghép kênh logic số là một thiết bị tích hợp cho phép n đầu vào kết nối với 1 đầu ra tùy thuộc vào địa chỉ nhị phân đặt trên đường điều khiển (hình 2.7a). Còn bộ tách kênh logic số thì có cấu trúc ngược lại (hình 2.7b).

Dung lượng của chuyển mạch không gian có thể mở rộng bằng cách ghép kênh theo thời gian cho các đầu vào, nhưng quá trình gia tăng dung lượng này bị hạn chế bởi tốc độ hoạt động của các mạch logic. Một giải pháp khác cho tốc độ của các phân tử logic là sử dụng phương pháp ghép song song, tuy nhiên phương pháp này sẽ làm phức tạp hơn trong quá trình điều khiển và làm giảm độ tin cậy của hệ thống.

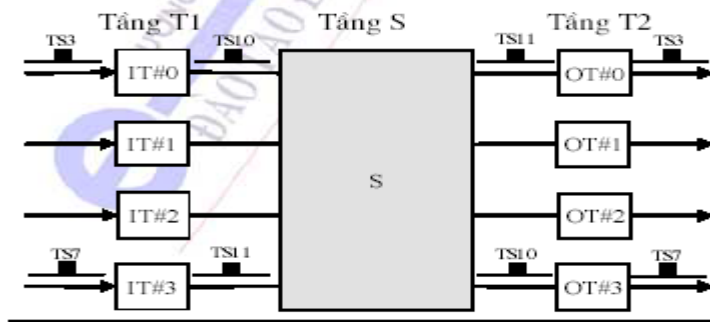


Hình 2.7 Cấu trúc của trường chuyển mạch không gian thực tế

Các trường chuyển mạch không gian thực tế thường có cấu trúc module để đảm nhiệm từng phần lưu lượng của toàn bộ tổng đài. Những ma trận quá lớn sẽ không thực hiện được trên một bảng mạch in ngay cả khi dùng các chip VLSI. Tính hiệu quả kinh tế của tổng đài sẽ đẩy hướng thiết kế các chuyển mạch không gian số theo module. Các module thông dụng nhất thường sử dụng ma trận 8x8 và 16x16. Ma trận 64x64 cũng được sử dụng song hạn chế hơn. Để cấu hình các ma trận chuyển mạch lớn, các module sẽ được ghép liên thông với nhau.

3. Quá trình hoạt động của chuyển mạch T-S-T:

Cấu hình chuyển mạch T-S-T rất được ưa chuộng khi tiến bộ khoa học kỹ thuật áp dụng vào công nghệ chế tạo tổng đài. Theo lý thuyết Clos, khi thực hiện ghép các trường chuyển mạch trung gian thì số khe thời gian trung gian tối thiểu qua tầng S là $2N-1$, trong đó N là số khe thời gian trên đầu vào của tầng T1 hay trên đầu ra của tầng T2. Hình 2.10 là ví dụ mô hình chuyển mạch T-S-T.



Hình 2.10 Ví dụ về mô hình chuyển mạch ghép TST

Khối chuyển mạch T-S-T cũng giống như các kiểu ghép khác đều nhằm mục đích tăng dung lượng và giảm độ tắc nghẽn. Tuy nhiên, khi ghép hợp các trường chuyển mạch sẽ làm phức tạp hóa vấn đề điều khiển. Đồng thời, độ tin cậy của toàn bộ hệ thống cũng sẽ giảm xuống khi có nhiều khối thiết bị hoạt động song song và cần đồng bộ với nhau

Câu 7 : Mô tả các giao thức cơ bản trong chồng giao thức TCP/IP (TCP, UDP, Ipv4, ICMP, ARP, HTTP...).

1.Giao thức TCP

TCP là giao thức hướng kết nối, đầu cuối tới đầu cuối. Nó là giao thức có độ tin cậy và cung cấp nhiều ứng dụng mạng. Giao thức TCP cung cấp cho ta nhiều hình thức xử lý truyền tin đáng tin cậy. Về cơ bản TCP có thể hoạt động phía trên phạm vi rộng của những dãy hệ thống truyền tin từ đường kết nối hệ thống tới mạng chuyển mạch gói. Giao thức IP cũng phân mảnh hoặc nhóm lại từng phân TCP được đòi hỏi để hoàn thành việc vận chuyển và phân chia thông qua nhiều mạng và kết nối liên tiếp nhiều công lại với nhau.

TCP thực hiện một số chức năng như sau.

Chức năng đầu tiên là nhận luồng dữ liệu từ chương trình ứng dụng; dữ liệu này có thể là tệp văn bản hoặc là một bức ảnh. TCP chia luồng dữ liệu nhận được thành các gói nhỏ có thể quản lý. Sau đó gắn mào đầu vào trước mỗi gói. Phần mào đầu này có chứa địa chỉ cổng nguồn và cổng đích. Ngoài ra, nó còn chứa số trình tự để chúng ta biết gói này nằm ở vị trí nào trong luồng dữ liệu. Sau khi nhận được một số lượng gói nhất định, TCP sẽ gửi xác nhận. Ví dụ, nếu số lượng gói được quy định là 3 thì phía thu sẽ gửi xác nhận cho phía gửi sau khi nhận được 3 gói. Ưu điểm của việc làm này là TCP có khả năng điều chỉnh việc gửi và nhận các gói tin

2.Giao thức UDP

UDP (User Datagram protocol) là một giao thức truyền thông phi kết nối, được dùng thay thế cho TCP ở trên IP theo yêu cầu của ứng dụng. UDP không cung cấp sự tin cậy, nó gửi gói tin vào tầng IP nhưng không có sự đảm bảo rằng gói tin sẽ đến được đích của chúng. UDP có trách nhiệm truyền các thông báo từ tiến trình-tới-tiến trình, nhưng không cung cấp các cơ chế giám sát và quản lý.

UDP cũng cung cấp cơ chế gán và quản lý các số cổng để định danh duy nhất cho các ứng dụng chạy trên một trạm của mạng. Do ít chức năng phức tạp nên UDP có xu thế hoạt động nhanh hơn so với TCP. Nó thường được dùng cho các ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao trong giao vận.

3.Giao thức ICMP

Như đã trình bày ở trên, IP là giao thức chuyển gói phi kết nối và không tin cậy. Nó được thiết kế nhằm mục đích sử dụng có hiệu quả tài nguyên mạng. IP cung cấp dịch vụ chuyển gói nỗ lực nhất. Tuy nhiên nó có hai thiếu hụt: thiếu điều khiển lỗi và thiếu các cơ chế hỗ trợ; IP cũng thiếu cơ chế truy vấn. Một trạm đôi khi cần xác định xem router hoặc một trạm khác có hoạt động không. Một người quản lý mạng đôi khi cần thông tin từ một trạm hoặc router khác.

Giao thức thông báo điều khiển liên mạng (ICMP - Internet Control Message Protocol) được thiết kế để bù đắp hai thiếu hụt trên. Nó được đi kèm với giao thức IP

4. Giao thức ARP:

Không giống như chỉ IP và Ethernet-chỉ giao thức, ARP có thể được sử dụng để giải quyết một số địa chỉ được tìm thấy trên phân cứng. Do có prevalence của các kết nối Ethernet và IPv4, địa chỉ giao thức giải quyết được phần lớn được sử dụng để chuyển đổi hoặc chuyển đổi các địa chỉ IP vào địa chỉ MAC Ethernet.

+ Nó cũng có thể được sử dụng cho một công nghệ IP trên mạng LAN như Mã Ring. ARP thường được sử dụng trong bốn kịch bản

+ Khi một máy muốn gửi một gói dữ liệu vào máy khác trên cùng một mạng.

+ Khi máy khác nhau trên mạng cần phải sử dụng định tuyến để tiếp cận với nhau

+ Khi một máy cần phải gửi một gói đến một máy chủ từ các bộ định tuyến để định tuyến. Khi một máy cần có một bộ định tuyến để chuyển tiếp một gói đến một máy chủ trên cùng một mạng. Trong một TCP / IP mạng, ARP có thể được sử dụng trong một địa phương quảng bá tên miền. Điều này được thực hiện để xác định địa chỉ phân cứng của máy tính khác. Khi một quảng bá gói chứa địa chỉ IP của máy tính đã được phân phối, các gói được nhận ra, và để đáp ứng những yêu cầu riêng của nó với các gói mà reveals một địa chỉ vào máy vi tính ban đầu.

5.Giao thức IPv4:

Giao thức Internet phiên bản 4 (IPv4) là phiên bản thứ tư trong quá trình phát triển của các giao thức Internet (IP). Đây là phiên bản đầu tiên của IP được sử dụng rộng rãi. IPv4 cùng với IPv6 (giao thức Internet phiên bản 6) là nòng cốt của giao tiếp internet. Hiện tại, IPv4 vẫn là giao thức được triển khai rộng rãi nhất trong bộ giao thức của lớp internet.

Giao thức này được công bố bởi IETF.

IPv4 là giao thức hướng dữ liệu, được sử dụng cho hệ thống chuyển mạch gói (tương tự như chuẩn mạng Ethernet). Đây là giao thức truyền dữ liệu hoạt động dựa trên nguyên tắc tốt nhất có thể, trong đó, nó không quan tâm đến thứ tự truyền gói tin cũng như không đảm bảo gói tin sẽ đến đích hay việc gây ra tình trạng lặp gói tin ở đích đến. Việc xử lý vấn đề này dành cho lớp trên của chồng giao thức TCP/IP. Tuy nhiên, IPv4 có cơ chế đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu thông qua sử dụng những gói kiểm tra (checksum).

IPv4 sử dụng 32 bits để đánh địa chỉ, theo đó, số địa chỉ tối đa có thể sử dụng là 4,294,967,296 (2³²). Tuy nhiên, do một số được sử dụng cho các mục đích khác như: cấp cho mạng cá nhân (xấp xỉ 18 triệu địa chỉ), hoặc sử dụng làm địa chỉ quảng bá (xấp xỉ 16 triệu), nên số lượng địa chỉ thực tế có thể sử dụng cho mạng Internet công cộng bị giảm xuống. Với sự phát triển không ngừng của mạng Internet, nguy cơ thiếu hụt địa chỉ đã được dự báo, tuy nhiên, nhờ công nghệ NAT (Network Address Translation - Chuyển dịch địa chỉ mạng) tạo nên hai vùng mạng riêng biệt: Mạng riêng và Mạng công cộng, địa chỉ mạng sử dụng ở mạng riêng có thể dùng lại ở mạng công cộng mà không hề bị xung đột, qua đó trì hoãn được vấn đề thiếu hụt địa chỉ

Câu 8 : Trình bày khái quát công nghệ VoIP và nêu ứng dụng.

VoIP viết tắt bởi Voice over Internet Protocol, hay còn được gọi dưới các tên khác như: Internet telephony, IP Telephony, Broadband telephony, Broadband Phone và Voice over Broadband.

VoIP là 1 công nghệ cho phép truyền âm thanh thời gian thực qua băng thông Internet và các kết nối IP. Trong đó tín hiệu âm thanh (voice signal) sẽ được chuyển đổi thành các gói tệp (data packets) thông qua môi trường mạng Internet trong môi trường VoIP , sau lại được chuyển thành tín hiệu âm đến thiết bị người nhận.

VoIP sử dụng kỹ thuật số và yêu cầu kết nối băng thông tốc độ cao như DSL hoặc cáp. Có rất nhiều nhà cung cấp khác nhau cung cấp VoIP và nhiều dịch vụ khác. Ứng dụng chung nhất của VoIP cho sử dụng cá nhân hoặc gia đình là các dịch vụ điện thoại dựa trên Internet có chuyển mạch điện thoại. Với ứng dụng này, bạn vẫn cần có một số điện thoại, vẫn phải quay số để thực hiện cuộc gọi như sử dụng thông thường

Các kiểu kết nối sử dụng VoIP

Computer to Computer:

Với 1 kênh truyền Internet có sẵn, Là 1 dịch vụ miễn phí được sử dụng rộng rãi khắp nơi trên thế giới. Chỉ cần người gọi (caller) và người nhận (receiver) sử dụng chung 1 VoIP service (Skype,MSN,Yahoo Messenger,...), 2 headphone + microphone, sound card . Cuộc hội thoại là không giới hạn.

Computer to phone:

Là 1 dịch vụ có phí. Bạn phải trả tiền để có 1 account + software (VDC,Evoiz,Netnam,...). Với dịch vụ này 1 máy PC có kết nối tới 1 máy điện thoại thông thường ở bất cứ đâu (tùy thuộc phạm vi cho phép trong danh sách các quốc gia mà nhà cung cấp cho phép). Người gọi sẽ bị tính phí trên lưu lượng cuộc gọi và khấu trừ vào tài khoản hiện có.

Ưu điểm : đối với các cuộc hội thoại quốc tế, người sử dụng sẽ tốn ít phí hơn 1 cuộc hội thoại thông qua 2 máy điện thoại thông thường. Chi phí rẻ, dễ lắp đặt Nhược điểm: chất lượng cuộc gọi phụ thuộc vào kết nối internet + service nhà cung cấp

Phone to Phone:

Là 1 dịch vụ có phí. Bạn không cần 1 kết nối Internet mà chỉ cần 1 VoIP adapter kết nối với máy điện thoại. Lúc này máy điện thoại trở thành 1 IP phone.

2.Các thành phần trong mạng VoIP:

Các thành phần cốt lõi của 1 mạng VoIP bao gồm: Gateway, VoIP Server, IP network, End User Equipments

Gateway: là thành phần giúp chuyển đổi tín hiệu analog sang tín hiệu số (và ngược lại)

- VoIP gateway : là các gateway có chức năng làm cầu nối giữa mạng điện thoại thường (PSTN) và mạng VoIP.

- VoIP GSM Gateway: là các gateway có chức năng làm cầu nối cho các mạng IP, GSM và cả mạng analog.

VoIP server : là các máy chủ trung tâm có chức năng định tuyến và bảo mật cho các cuộc gọi VoIP .

Trong mạng H.323 chúng được gọi là gatekeeper. Trong mạng SIP các server được gọi là SIP server.

Thiết bị đầu cuối (End user equipments) :

Softphone và máy tính cá nhân (PC) : bao gồm 1 headphone, 1 phần mềm và 1 kết nối Internet. Các phần mềm miễn phí phổ biến như Skype, Ekiga, GnomeMeeting, Microsoft Netmeeting, SIPSet, ..

Điện thoại truyền thông với IP adapter: để sử dụng dịch vụ VoIP thì máy điện thoại thông dụng phải gắn với 1 IP adapter để có thể kết nối với VoIP server. Adapter là 1 thiết bị có ít nhất 1 cổng RJ11 (để gắn với điện thoại) , RJ45 (để gắn với đường truyền Internet hay PSTN) và 1 cổng cắm nguồn.

IP phone : là các điện thoại dùng riêng cho mạng VoIP. Các IP phone không cần VoIP Adapter bởi chúng đã được tích hợp sẵn bên trong để có thể kết nối trực tiếp với các VoIP server

3. Phương thức hoạt động:

VoIP chuyển đổi tín hiệu giọng nói thông qua môi trường mạng (IP based network). Do vậy, trước hết giọng nói (voice) sẽ phải được chuyển đổi thành các dãy bit kỹ thuật số (digital bits) và được đóng gói thành các packet để sau đó được truyền tải qua mạng IP network và cuối cùng sẽ được chuyển lại thành tín hiệu âm thanh đến người nghe.

Tiến trình hoạt động của VoIP thông qua 2 bước:

Call Setup: trong quá trình này , người gọi sẽ phải xác định vị trí (thông qua địa chỉ của người nhận) và yêu cầu 1 kết nối để liên lạc với người nhận. Khi địa chỉ người nhận được xác định là tồn tại trên các proxy server thì các proxy server giữa 2 người sẽ thiết lập 1 cuộc kết nối cho quá trình trao đổi dữ liệu voice

Voice data processing: Tín hiệu giọng nói (analog) sẽ được chuyển đổi sang tín hiệu số (digital) rồi được nén lại nhằm tiết kiệm đường truyền (bandwidth) sau đó sẽ được mã hóa (tính năng bổ sung nhằm tránh các bộ phân tích mạng _sniffer). Các voice samples sau đó sẽ được chèn vào các gói dữ liệu để được vận chuyển trên mạng. Giao thức dùng cho các gói voice này là RTP (Real-Time Transport Protocol). 1 gói tin RTP có các field đầu chứa dữ liệu cần thiết cho việc biên dịch lại các gói tin sang tín hiệu voice ở thiết bị người nghe. Các gói tin voice được truyền đi bởi giao thức UDP . Ở thiết bị cuối, tiến trình được thực hiện ngược lại

4. Các giao thức của VoIP (VoIP protocols) :

VoIP cần 2 loại giao thức : Signaling protocol và Media Protocol.

5. Bộ giao thức H.323 :

H.323: là giao thức được phát triển bởi ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector). H.323 phiên bản 1 ra đời vào khoảng năm 1996 và 1998 phiên bản thế hệ 2 ra đời. H.323 ban đầu được sử dụng cho mục đích truyền các cuộc hội thoại đa phương tiện trên các mạng LAN, nhưng sau đó H.323 đã tiến tới trở thành 1 giao thức truyền tải VoIP trên thế giới. Giao thức này chuyển đổi các cuộc hội thoại voice, video, hay các tập tin và các ứng dụng đa phương tiện cần tương tác với PSTN. Là giao thức chuẩn, bao trùm các giao thức trước đó như H.225, H.245, H.235,...

Các thành phần hoạt động trong giao thức H.323: có 4 thành phần :

Terminal: là 1 PC hay 1 IP phone đang sử dụng giao thức H.323

Gateway: Là cầu nối giữa mạng H.323 với các mạng khác như SIP, PSTN,... Gateway đóng vai trò chuyển đổi các giao thức trong việc thiết lập và chấm dứt các cuộc gọi, chuyển đổi các media format giữa các mạng khác nhau.

GateKeeper: đóng vai trò là những điểm trung tâm (focal points) trong mô hình mạng H.323. Các dịch vụ nền sẽ quyết định việc cung cấp địa chỉ (addressing), phân phát băng thông (bandwidth), cung cấp tài khoản, thẩm định quyền (authentication) cho các terminal và gateway...

Multipoint control unit (MCU): hỗ trợ việc hội thoại đa điểm (conference) cho các máy terminal (3 máy trở lên) trong mạng H.323

Phương thức hoạt động của H.323 network:

6. Bộ giao thức SIP :

SIP: (Session Initiation Protocol) được phát triển bởi IETF (Internet Engineering Task Force) MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) Working Group . Đây là 1 giao thức kiểu diện ký tự (text-based protocol_ khi client gửi yêu cầu đến Server thì Server sẽ gửi thông tin ngược về cho Client), đơn giản hơn giao thức H.323. Nó giống với HTTP, hay SMTP. Gói tin (messages) bao gồm các header và phần thân (message body). SIP là 1 giao thức ứng dụng (application protocol) và chạy trên các giao thức UDP, TCP và STCP.

Các thành phần trong SIP network :

Cấu trúc mạng của SIP cũng khác so với giao thức H.323. 1 mạng SIP bao gồm các End Points, Proxy, Redirect Server, Location Server và Registrar. Người sử dụng phải đăng ký với Registrar về địa chỉ của họ. Những thông tin này sẽ được lưu trữ vào 1 External Location Server. Các gói tin SIP sẽ được gửi thông qua các Proxy Server hay các Redirect Server. Proxy Server dựa vào tiêu đề "to" trên gói tin để liên lạc với server cần liên lạc rồi gửi các packets cho máy người nhận. Các redirect server đồng thời gửi thông tin lại cho người gửi ban đầu.

Phương thức hoạt động của SIP network :

SIP là mô hình mạng sử dụng kiểu kết nối 3 hướng (3 way handshake method) trên nền TCP. Ví dụ trên, ta thấy 1 mô hình SIP gồm 1 Proxy và 2 end points. SDP (Session Description Protocol) được sử dụng để mang gói tin về thông tin cá nhân (ví dụ như tên người gọi) . Khi Bob gửi 1 INVITE cho proxy server với 1 thông tin SDP. Proxy Server sẽ đưa

yêu cầu này đến máy của Alice. Nếu Alice đồng ý, tín hiệu “OK” sẽ được gửi thông qua định dạng SDP đến Bob. Bob phản ứng lại bằng 1 “ACK” _ tin báo nhận. Sau khi “ACK” được nhận, cuộc gọi sẽ bắt đầu với giao thức RTP/RTCP. Khi cuộc điện đàm kết thúc, Bob sẽ gửi tín hiệu “Bye” và Alice sẽ phản hồi bằng tín hiệu “OK”. Khác với H.232, SIP không có cơ chế bảo mật riêng. SIP sử dụng cơ chế thẩm định quyền của HTTP (HTTP digest authentication), TLS, IPSec và S/MIME (Secure/Multipurpose Internet Mail Extension) cho việc bảo mật dữ liệu.

7. Tính bảo mật của VoIP:

VoIP được đưa vào sử dụng rộng rãi khi công nghệ tích hợp giọng nói và dữ liệu phát triển. Do sử dụng chung các thành phần thiết bị chung với môi trường truyền dữ liệu mạng (data network), VoIP cũng chịu chung với các vấn đề về bảo mật vốn có của mạng data. Những bộ giao thức mới dành riêng của VoIP ra đời cũng mang theo nhiều vấn đề khác về tính bảo mật

Nghe lén cuộc gọi (EavesDropping of phone conversation): Nghe lén qua công nghệ VoIP càng có nguy cơ cao do có nhiều node trung gian trên đường truyền giữa 2 người nghe và người nhận. Kẻ tấn công có thể nghe lén được cuộc gọi bằng cách tóm lấy các gói tin IP đang lưu thông qua các node trung gian. Có khá nhiều công cụ miễn phí và có phí kết hợp với các card mạng hỗ trợ chế độ pha tạp (promiscuous mode) giúp thực hiện được điều này như Cain&Abel, Ethreal, VoMIT.