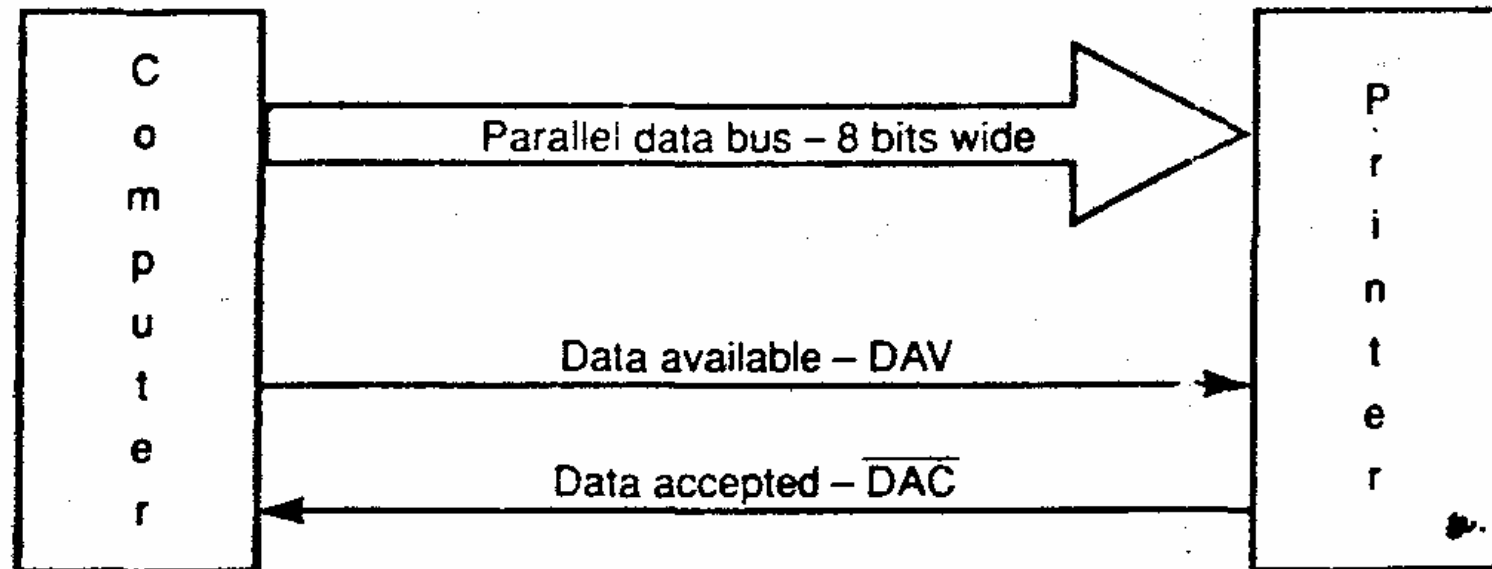


Truyền song song.

- Máy tính lưu và xử lý số liệu theo từng từ (có độ dài -8,-16,-32,-64 bit).
- Dữ liệu sẽ được cấp theo dạng song song mỗi lần một từ, mỗi một bit có một đường dẫn riêng.
- Ta có 8 (16,32,64) dây dẫn song song nối giữa 2 điểm truyền đồng thời 8 (16,32,64) mức điện áp (0/1).
- Như vậy truyền song song là truyền từng byte (từ có độ dài 8,16,32,64 bit).
- Phương pháp truyền song song có tốc độ truyền cao, nó thường được sử dụng khi truyền bên trong các thiết bị hay giữa các linh kiện trên cùng một tấm mạch in,
- Tuy nhiên khi truyền ở khoảng cách xa phương pháp này có nhược điểm là tốn dây dẫn và có sự sai khác về mặt thời gian của các tín hiệu

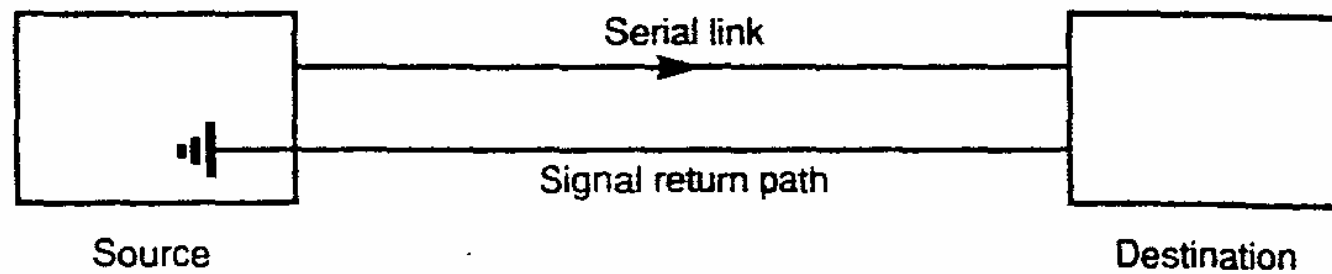
Truyền song song.



Truyền nối tiếp.

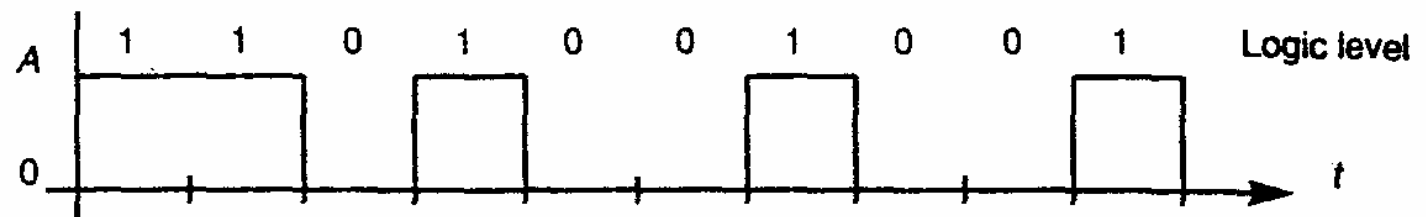
- Sử dụng hai dây dẫn nối giữa hai điểm. Các mức điện áp ON/OFF sẽ được truyền tuần tự với một chuẩn thời gian theo hai dây dẫn.
- Như vậy truyền nối tiếp là truyền từng bit
- Phương pháp này tuy có tốc độ thấp hơn phương pháp song song nhưng nó khắc phục được các hạn chế của phương pháp song song khi truyền ở khoảng cách xa.

Truyền nối tiếp.



(a)

Voltage

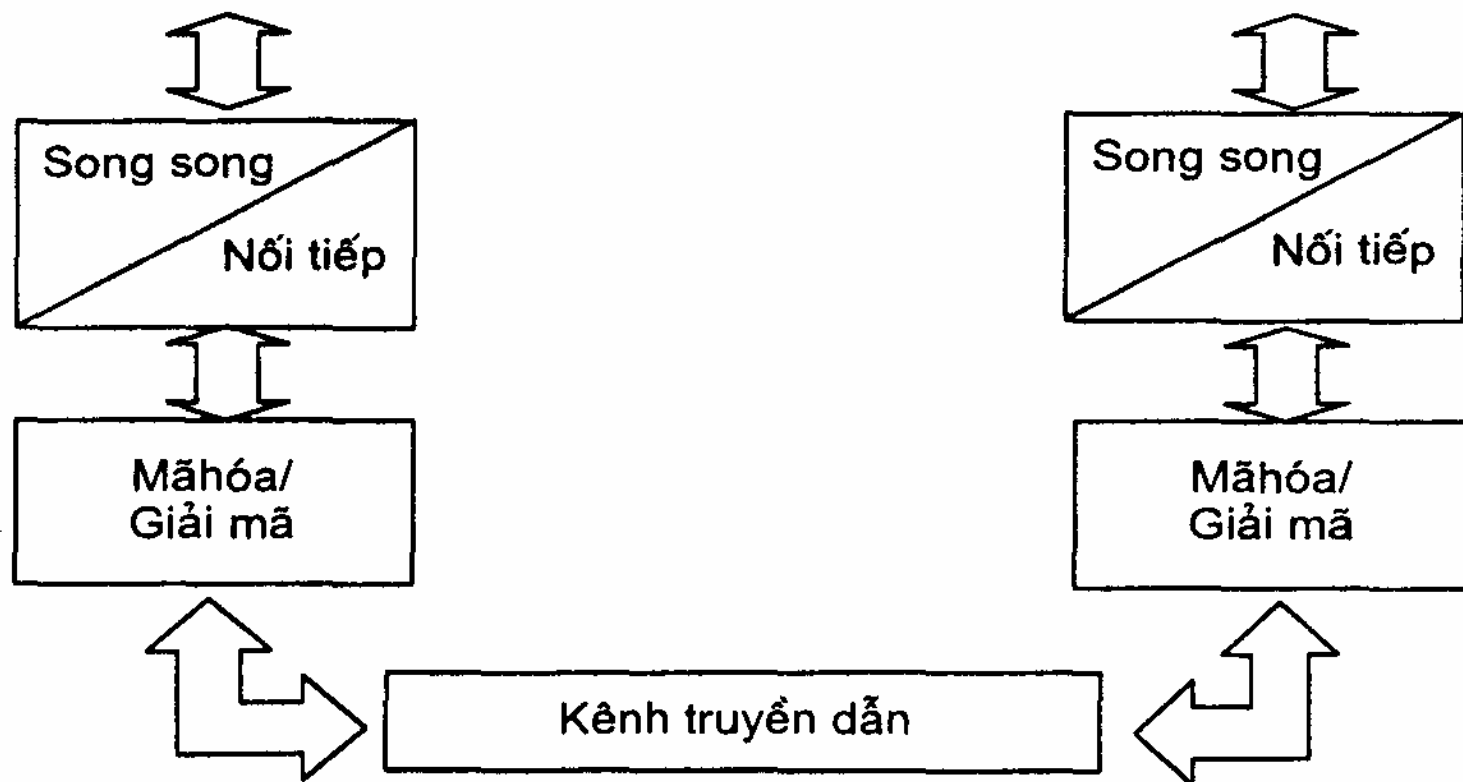


(b)

Truyền nối tiếp.

- Máy tính dù tồn tại ở dạng nào đều có các bộ VXL và bus song song và xử lý số liệu song song. Vì vậy, để có thể dùng phương pháp truyền nối tiếp, ta cần có các bộ chuyển đổi song song và nối tiếp

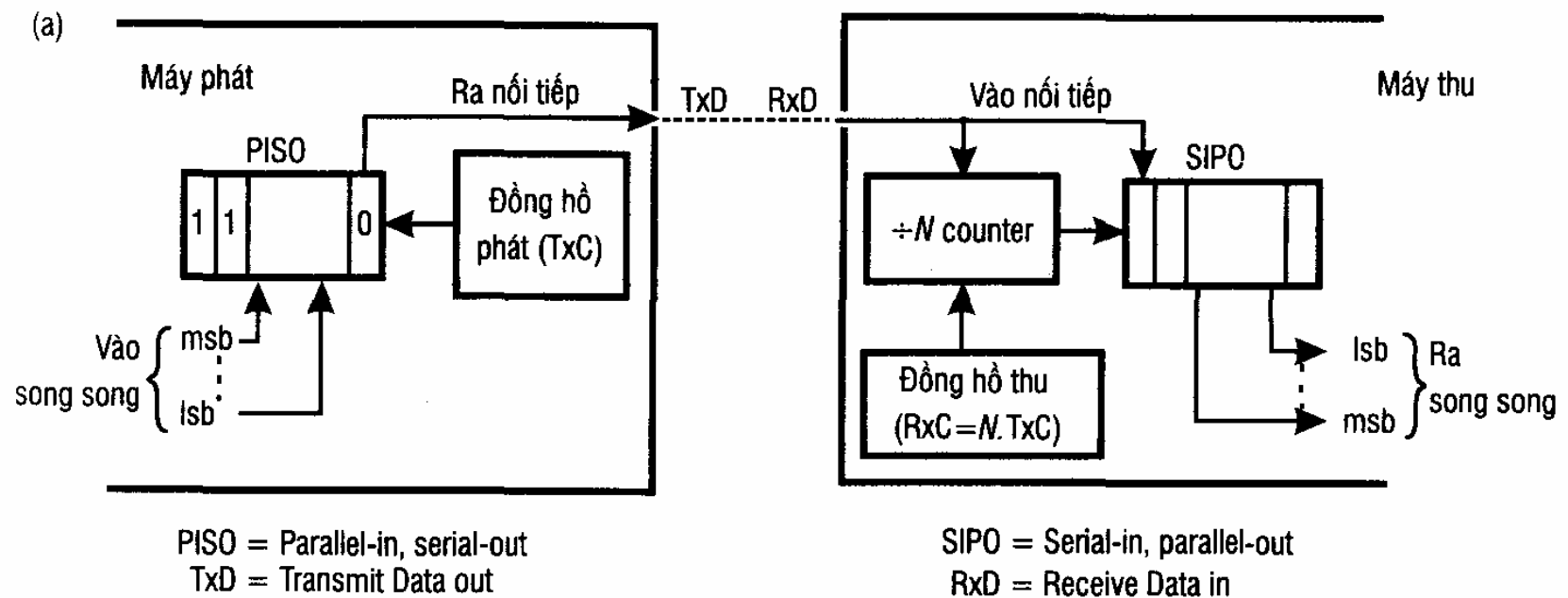
Truyền nối tiếp.



Truyền không đồng bộ

- Có thời gian nghỉ giữa các khung bản không cố định.
- Việc truyền được bắt đầu bởi 1 Start bit, các bit được truyền với một thông số định trước.
- Một đặc điểm quan trọng là thông số của cổng truyền phải giống nhau ở bên phát và bên thu để đảm bảo độ dài của chuỗi bit dữ liệu là như nhau.
- Trong truyền bất đồng bộ, đồng hồ thu chạy một cách bất đồng bộ với tín hiệu thu. Để xử lý thu hiệu quả, cần phải có kế hoạch dùng đồng hồ thu để lấy mẫu tín hiệu đến, ngay điểm giữa thời bit của dữ liệu
- Để đạt được điều này, tín hiệu đồng hồ thu nhanh gấp N lần đồng hồ phát và mỗi bit được dịch vào SIPO sau N chu kỳ xung đồng hồ

Truyền không đồng bộ



Truyền không đồng bộ

Nguyên tắc đồng bộ ký tự

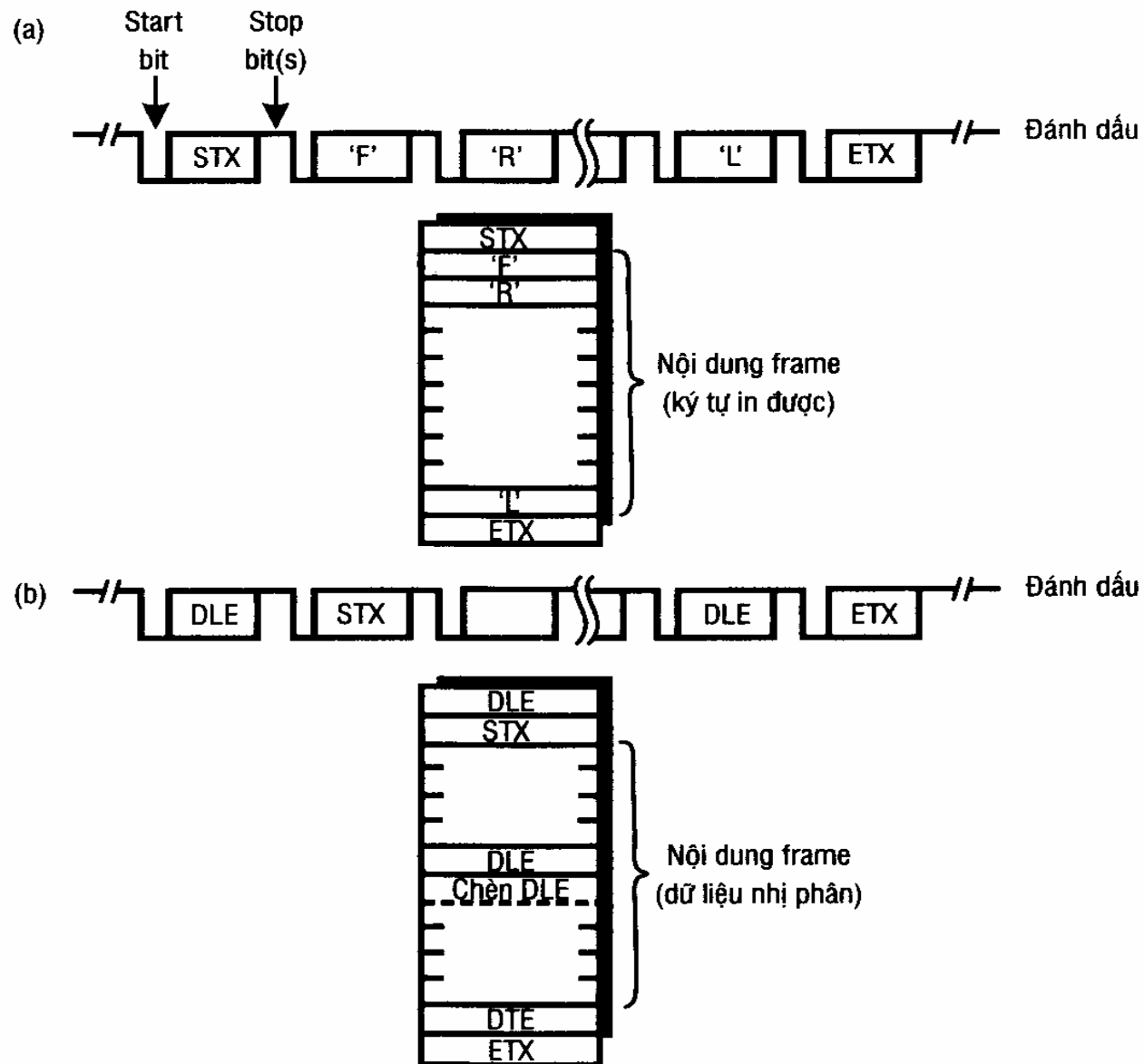
Mạch điều khiển truyền nhận được lập trình để hoạt động với số bit bằng nhau trong một ký tự kể cả số stop bit, start bit và bit kiểm tra giữa thu và phát. Sau khi phát hiện và nhận start bit, việc đồng bộ ký tự đạt được tại đầu thu rất đơn giản, chỉ việc đếm đúng số bit đã được lập trình. Sau đó sẽ chuyển ký tự nhận được vào thanh ghi đệm thu nội bộ và phát tín hiệu thông báo với thiết bị điều khiển (CPU) rằng đã nhận được một ký tự mới. Và sẽ đợi cho đến khi phát hiện một start bit kế tiếp.

Truyền không đồng bộ

Nguyên tắc đồng bộ frame

Khi thông điệp gồm một khối các ký tự thường xem như một frame thông tin (information frame) được truyền, bên cạnh việc đồng bộ bit và đồng bộ ký tự, máy thu còn phải xác định được điểm bắt đầu và điểm kết thúc một frame. Điều này được gọi là sự đồng bộ frame

Truyền không đồng bộ

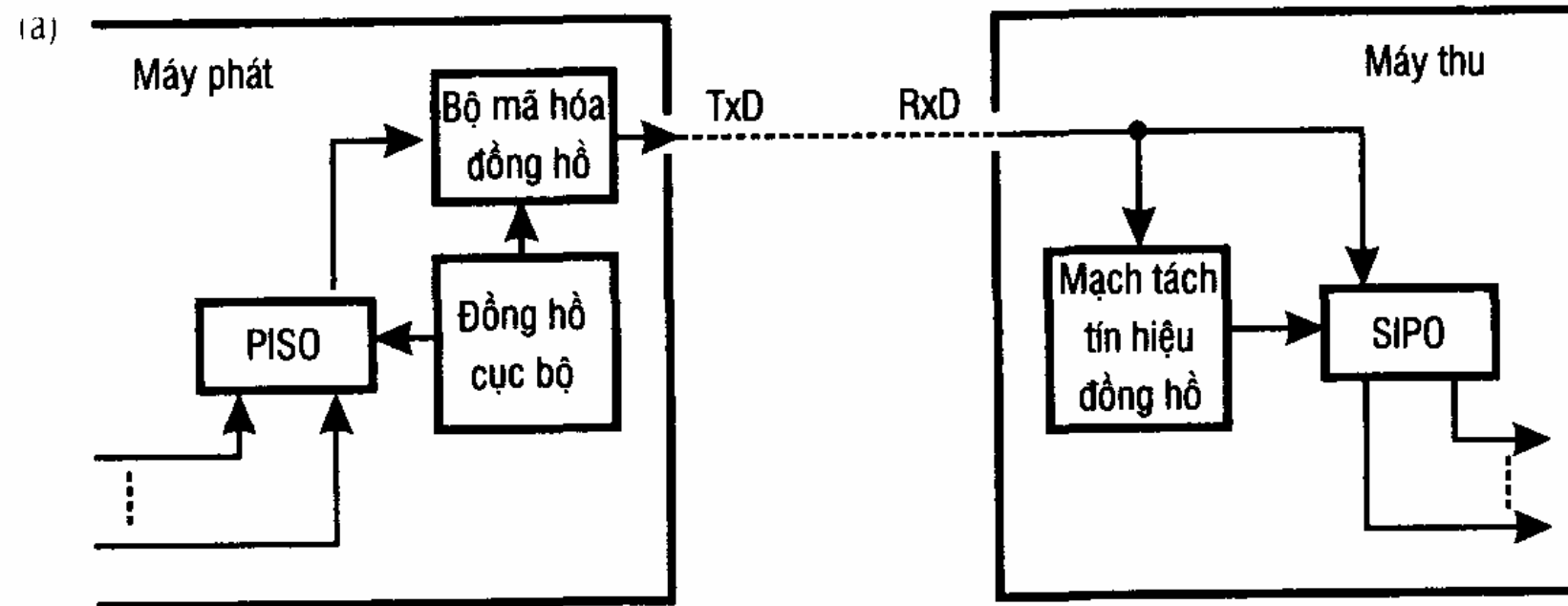


Truyền đồng bộ

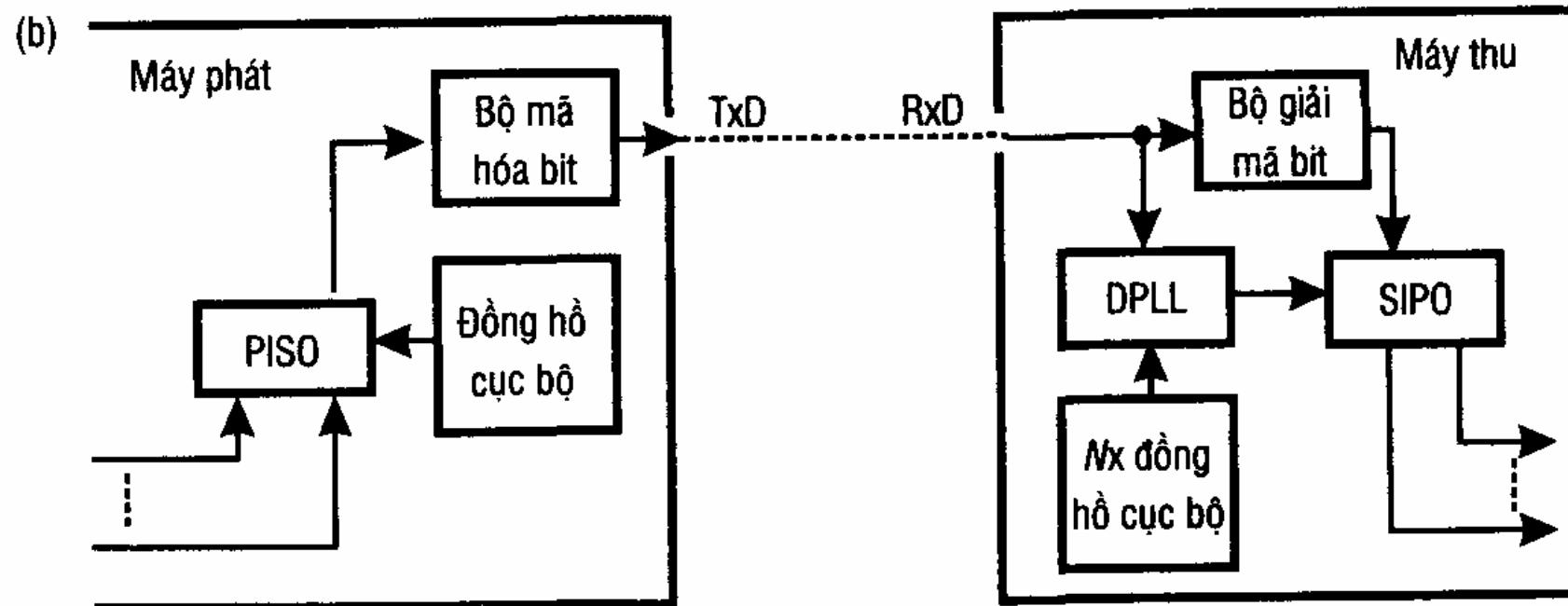
So với truyền không đồng bộ, truyền đồng bộ có một số khác biệt như là:

- Số liệu được truyền liên tục, không có các bit start, stop
- Có khung bản tin lớn hơn
- Cần có giao thức để điều khiển và ổn định luồng dữ liệu.
- Tuy nhiên, cũng giống như truyền bất đồng bộ chúng ta chỉ chấp nhận phương pháp nào cho phép máy thu đạt được sự đồng bộ bit, đồng bộ ký tự và đồng bộ frame.

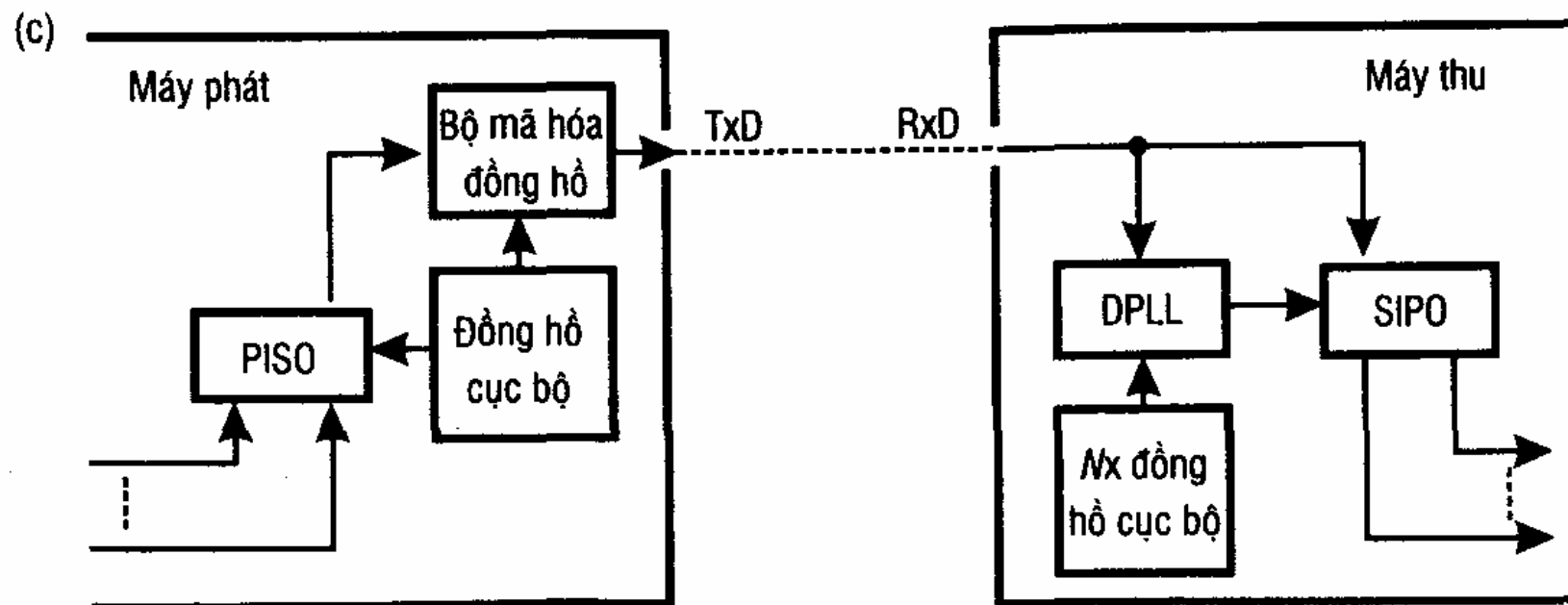
© 2015 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved.



Truyền đồng bộ



Truyền đồng bộ

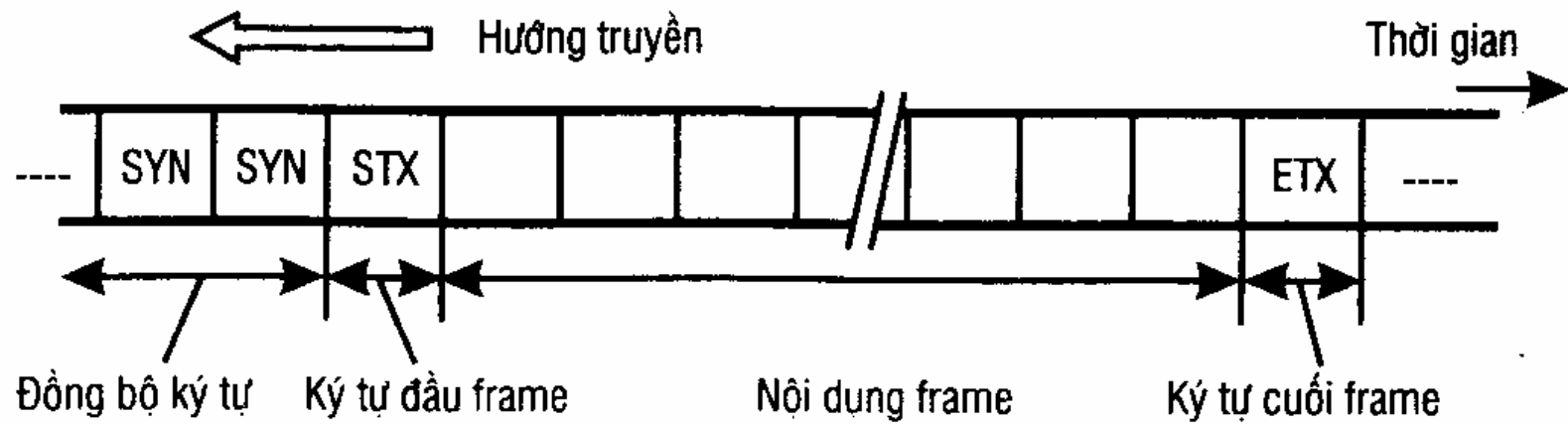


Truyền đồng bộ

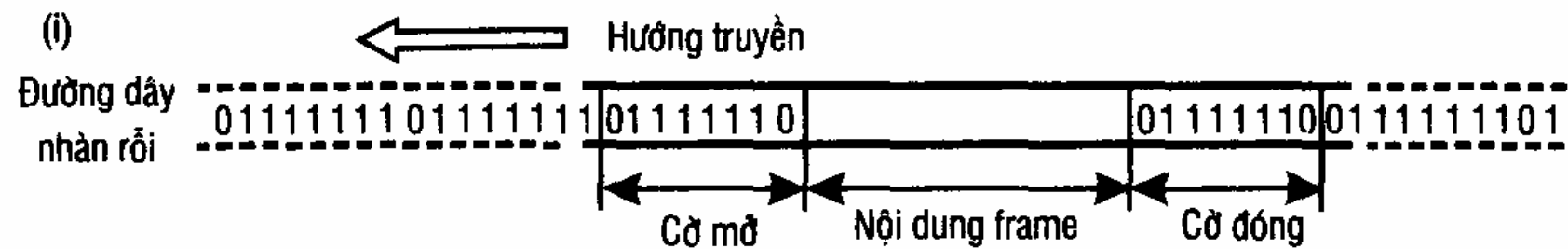
Truyền đồng bộ hướng ký tự:

Để thực hiện việc đồng bộ này, máy phát thêm vào các ký tự điều khiển truyền, gọi là các ký tự đồng bộ SYN, ngay trước các khối ký tự truyền. Các ký tự điều khiển này phải có hai chức năng: trước hết, chúng cho phép máy thu duy trì đồng bộ bit. Thứ hai, khi điều này đã được thực hiện, chúng cho phép máy thu bắt đầu biên dịch luồng bit thu theo các ranh giới ký tự chính xác sự đồng bộ ký tự.

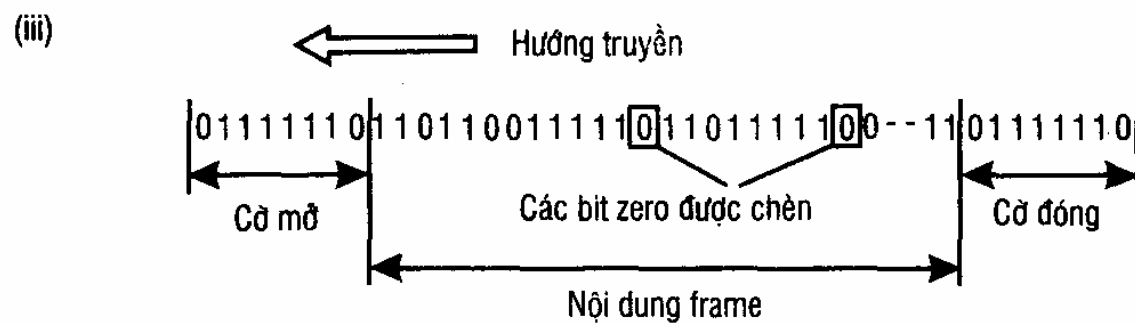
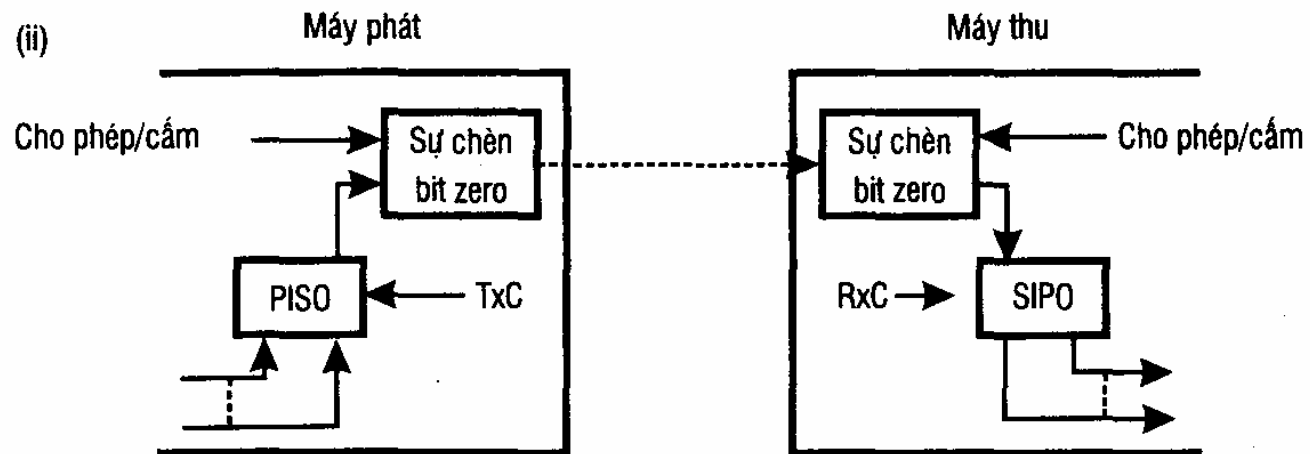
Truyền đồng bộ-Hướng bit



Truyền đồng bộ

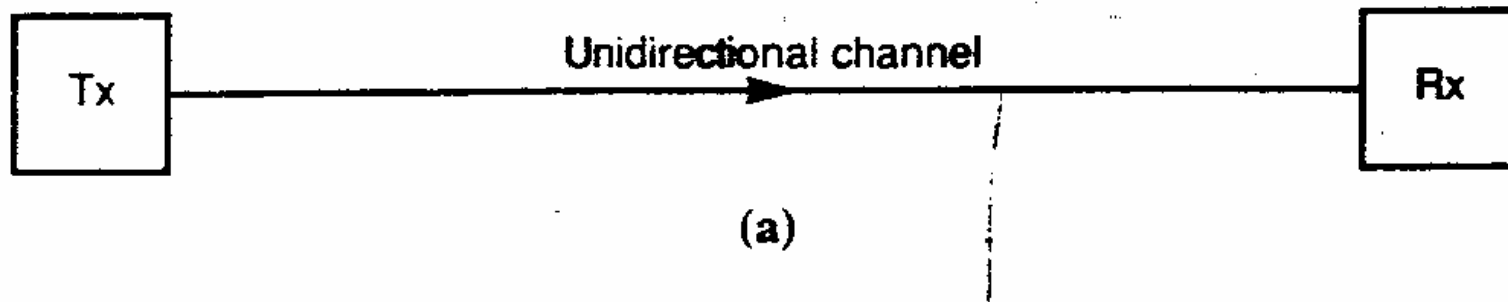


Truyền đồng bộ



Truyền 1 chiều (simplex)

Truyền đơn công (Simplex): Là hệ được thiết kế để truyền số liệu theo một chiều không cung cấp chiều ngược lại.

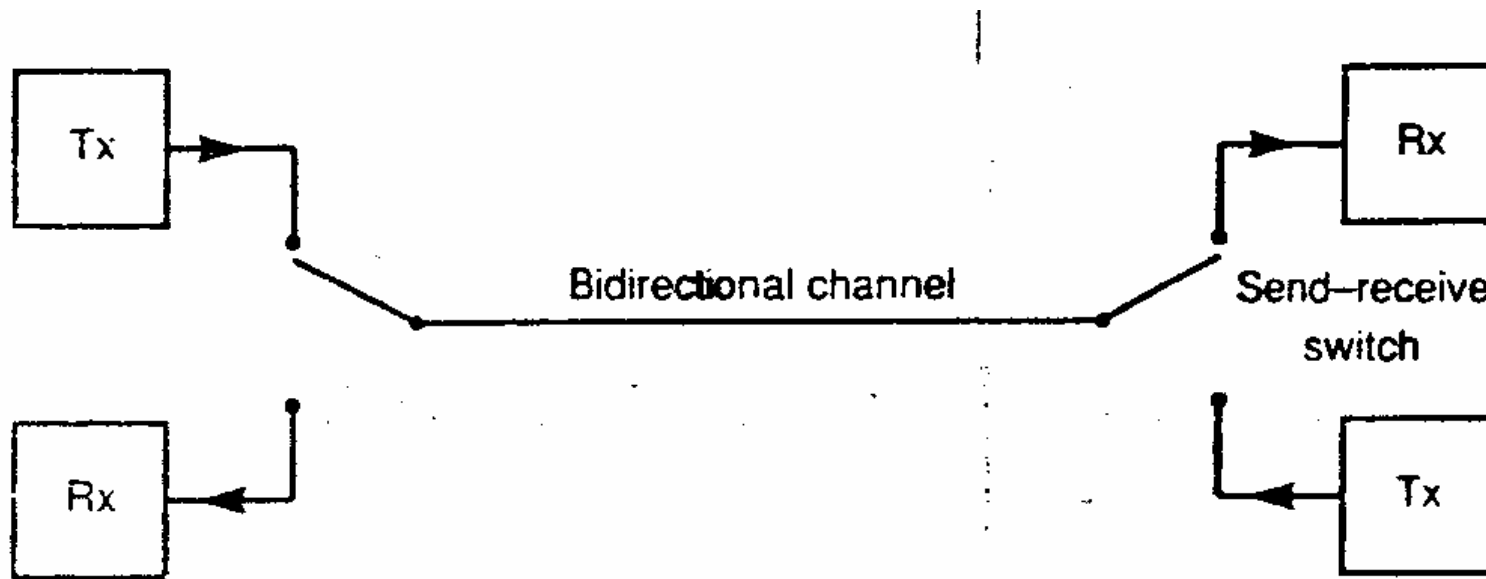


Truyền 2 chiều (duplex)

Hệ song công (Duplex): Là hệ được thiết kế để truyền số liệu theo cả hai chiều

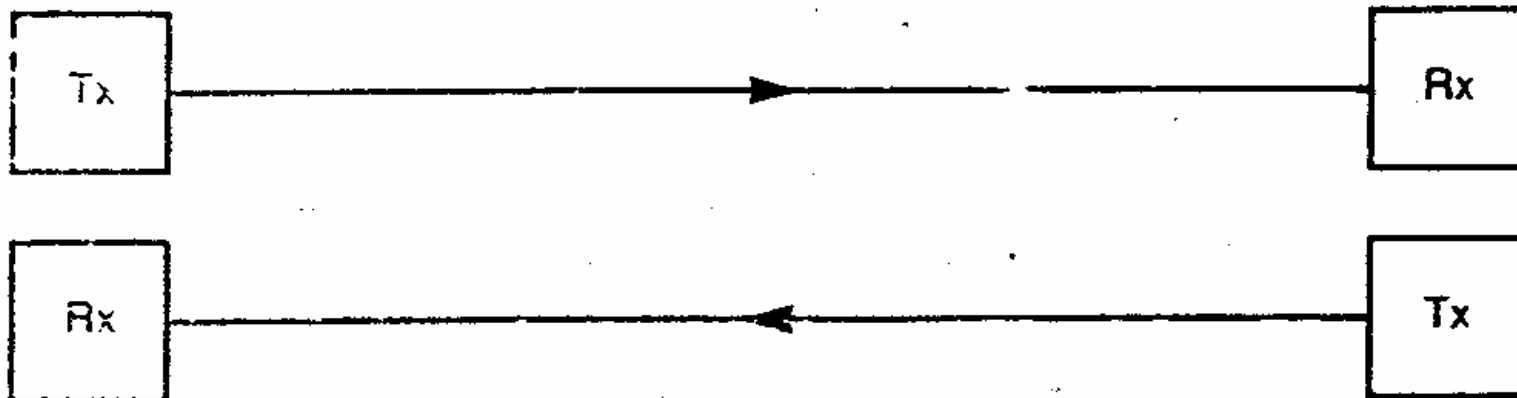
Truyền Half-duplex)

Bán song công (Half Duplex): Là hệ có thể truyền số liệu theo cả hai chiều nhưng tại mỗi thời điểm chỉ thực hiện một chiều.



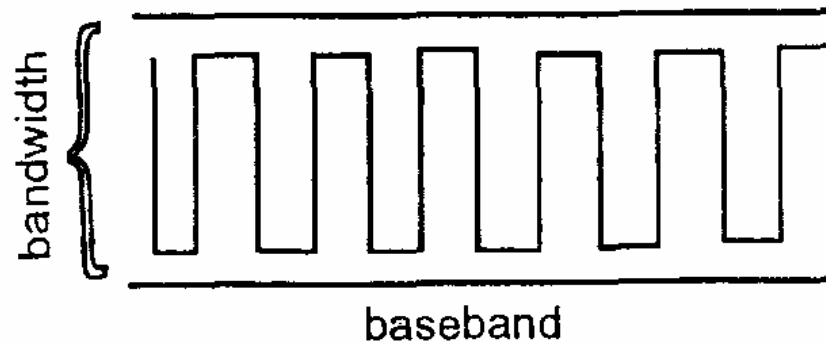
Truyền Full-duplex)

Hệ song công (Full Duplex): Là hệ có thể truyền số liệu hai chiều một cách đồng thời



Truyền tải cơ sở

Một tín hiệu mang một nguồn thông tin có thể biểu diễn bằng tổng của nhiều dao động có tần số khác nhau nằm trong một phạm vi hẹp, được gọi là dải tần cơ sở (Base Band) hay dải hẹp. Tín hiệu được truyền đi cũng chính là tín hiệu được tạo ra sau khi mã hóa bit, nên có tần số cố định hoặc nằm trong một khoảng hẹp nào đó, tùy thuộc vào phương pháp mã hóa bit



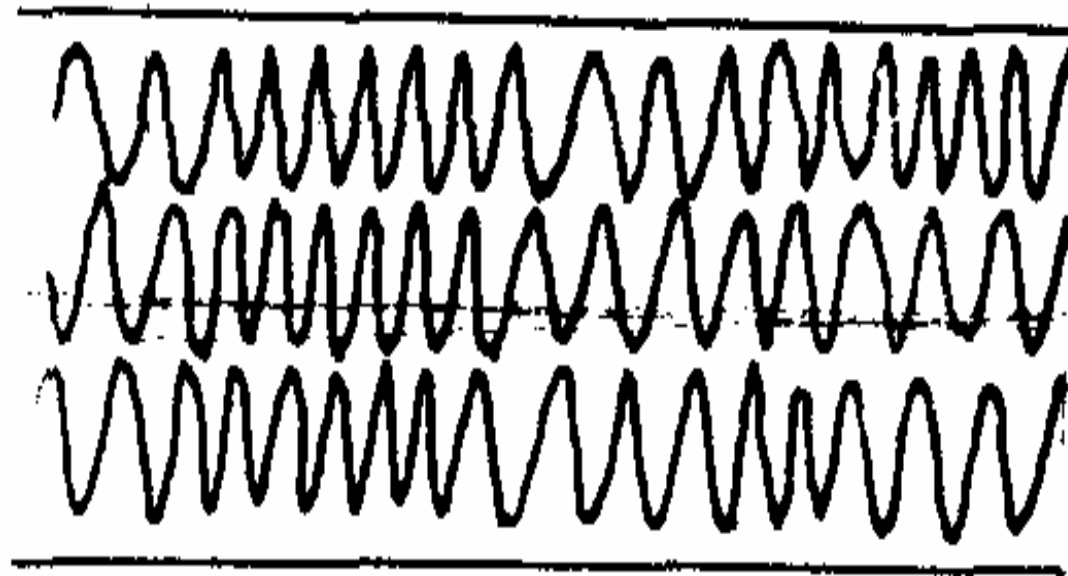
Truyền tải dải mang

Trong một số trường hợp, dải tần cơ sở không tương thích trong môi trường làm việc. Để khắc phục tình trạng này, người ta sử dụng một tín hiệu khác - gọi là tín hiệu mang, có tần số nằm trong một dải tần thích hợp - gọi là dải mang. Dải tần này thường lớn hơn nhiều so với tần số nhịp. Dữ liệu cần truyền tải sẽ dùng để điều chế tần số, biên độ hoặc pha của tín hiệu mang

Truyền tải dải rộng

Một tín hiệu có thể chứa đựng nhiều nguồn thông tin khác nhau bằng cách sử dụng kết hợp một cách thông minh nhiều thông số thông tin. Sau khi nhiều nguồn thông tin khác nhau đã được mã hoá bit, mỗi tín hiệu được tạo ra sẽ dùng để điều biến một tín hiệu khác, thường có tần số lớn hơn nhiều, gọi là tín hiệu *mang*. Các tín hiệu mang đã được điều biến có tần số khác nhau, nên có thể pha trộn, xếp chồng thành một tín hiệu duy nhất có phổ tần trải rộng. Đây chính là kỹ thuật dồn kênh phân tần trong truyền tải thông tin, nhằm mục đích sử dụng hiệu quả hơn đường truyền. Phía bên nhận sẽ thực hiện việc giải điều biến và phân kênh, hồi phục các tín hiệu mang các nguồn thông tin khác nhau.

Truyền tải dải rộng



broadband

Liên kết

** Liên kết: Liên kết (link) là mối quan hệ vật lý hoặc logic giữa hai hoặc nhiều đối tác truyền thông. Đối với liên kết vật lý, các đối tác chính là các trạm truyền thông được liên kết với nhau qua một môi trường vật lý.*

Có thể phân biệt các kiểu liên kết sau đây:

- Liên kết điểm-điểm (point-to-point): Một mối liên kết chỉ có hai đối tác tham gia.*
- Liên kết điểm-nhiều điểm (multi-drop): Trong một mối liên kết có nhiều đối tác tham gia, tuy nhiên chỉ một đối tác cố định duy nhất (trạm chủ) có khả năng phát trong khi nhiều đối tác còn lại (các trạm tớ) thu nhận thông tin cùng một lúc.*

Liên kết

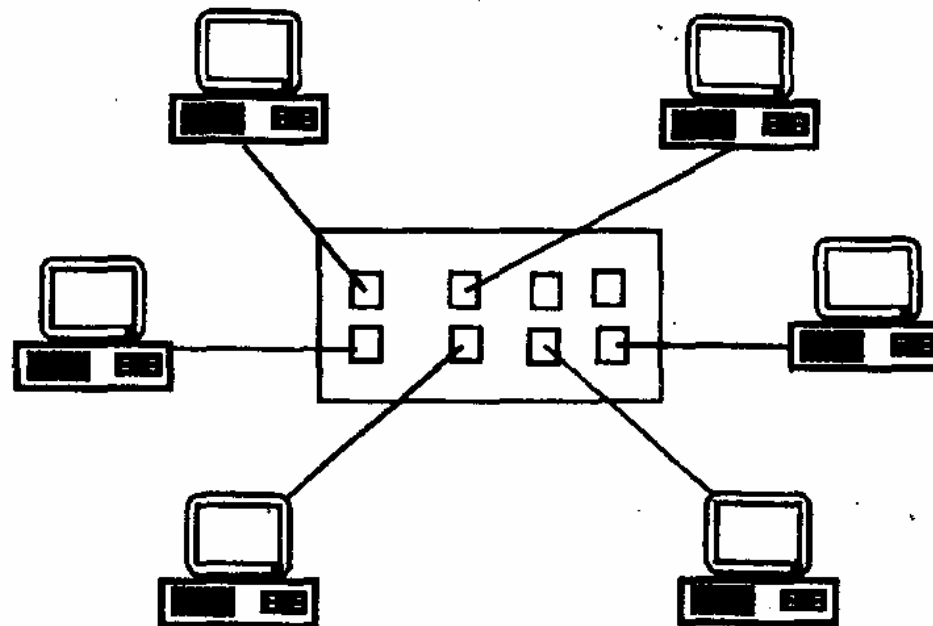
- *Liên kết nhiều điểm (Multipoint): Trong một mối liên kết có nhiều đối tác tham gia và có thể trao đổi thông tin qua lại tự do theo bất kỳ hướng nào. Bất cứ một đối tác nào cũng có quyền phát và bất cứ trạm nào cũng nghe được. Cũng như kiểu liên kết điểm-nhiều điểm có thể sử dụng một cáp dẫn duy nhất để nối mạng giữa các đối tác.*

Topology

* Topology:

Topology là cấu trúc liên kết của một mạng, hay nói cách khác chính là tổng hợp của các liên kết. Topology có thể hiểu là cách sắp xếp, tổ chức về mặt vật lý của mạng, nhưng cũng có thể là cách sắp xếp logic của các nút mạng, cách định nghĩa về tổ chức logic các mối liên kết giữa các nút mạng.

Cấu trúc mạng dạng sao



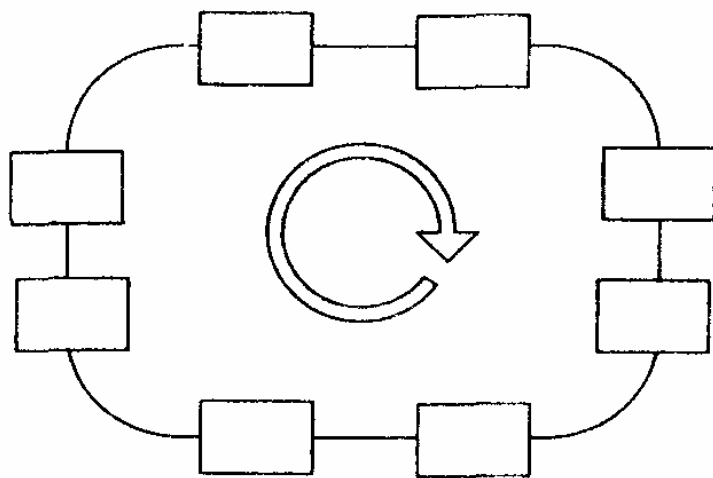
Cấu trúc mạng dạng sao

- Cấu trúc hình sao là một cấu trúc mạng tất cả các trạm được nối vào một trạm trung tâm
- Trạm trung tâm này sẽ điều khiển hoạt động truyền thông của toàn mạng.
- Tùy theo yêu cầu truyền thông trạm trung tâm có thể là một bộ chuyển mạch (switch), một bộ chọn đường (router) hay đơn giản là một bộ phân kênh.
- Ta có thể nhận thấy ở đây kiểu liên kết về mặt vật lý là điểm-điểm. Tuy nhiên, liên kết về mặt logic vẫn có thể là nhiều điểm. Nếu trạm trung tâm đóng vai trò tích cực, nó có thể đảm đương nhiệm vụ kiểm soát toàn bộ việc truyền thông của mạng, còn nếu không sẽ chỉ như một bộ chuyển mạch.

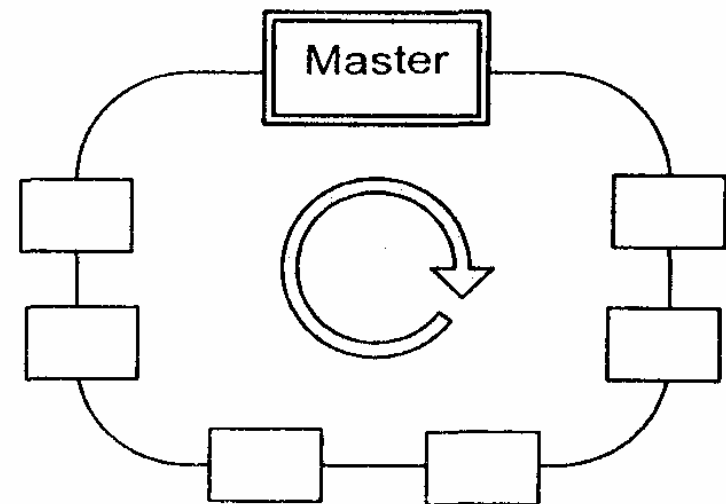
Cấu trúc mạng dạng sao

- Nhược điểm của cấu trúc hình sao là sự cố ở trạm trung tâm sẽ làm tê liệt toàn bộ các hoạt động truyền thông trong mạng, tổn dây dẫn và độ dài của dây nối với trạm trung tâm hạn chế.
- Ưu điểm của cấu trúc hình sao là lắp đặt đơn giản, dễ kiểm soát và khắc phục sự cố. Do sử dụng liên kết điểm-điểm do vậy có thể tận dụng tối đa tốc độ truyền của đường truyền vật lý.

Cấu trúc mạng dạng vòng



a) Không có điều khiển trung tâm



b) Có điều khiển trung tâm

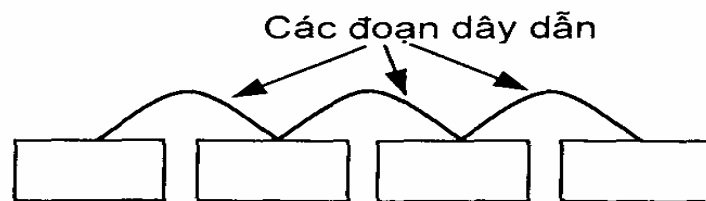
Cấu trúc mạng dạng vòng

- Cấu trúc mạch vòng được thiết kế sao cho các thành viên trong mạng được nối từ điểm này đến điểm kia một cách tuần tự theo một mạch vòng khép kín.
- Trong vòng, tín hiệu được truyền đi theo một chiều qui định. Mỗi trạm nhận được dữ liệu từ trạm đứng trước và chuyển tiếp sang trạm lân cận đứng sau. Quá trình này được lặp lại tới khi dữ liệu quay trở về trạm đã gửi.
- Ưu điểm cơ bản của mạng cấu trúc theo kiểu này là mỗi một nút đồng thời có thể là một bộ khuếch đại, do vậy khi thiết kế mạng theo kiểu cấu trúc vòng có thể thực hiện với khoảng cách và số trạm rất lớn. Mỗi trạm có khả năng vừa nhận vừa phát tín hiệu cùng một lúc. Bởi mỗi thành viên ngăn cách vòng ra làm hai phần.

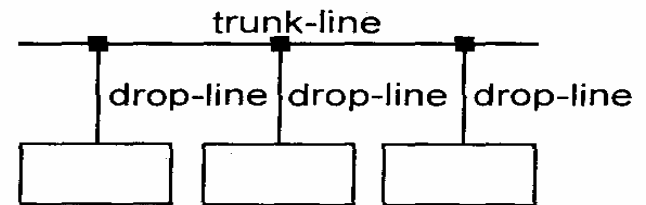
Cấu trúc mạng dạng vòng

- Với kiểu mạch vòng không có điều khiển trung tâm, các trạm đều bình đẳng như nhau trong quyền nhận và phát tín hiệu. Như vậy việc kiểm soát đường dẫn sẽ do các trạm tự phân chia.
- Với kiểu có điều khiển trung tâm, một trạm chủ sẽ đảm nhiệm vai trò kiểm soát việc truy nhập đường dẫn.
- Cấu trúc mạch vòng thực chất dựa trên cơ sở liên kết điểm-điểm, vì vậy thích hợp cho việc sử dụng các phương tiện truyền tín hiệu hiện đại như cáp quang, tia hồng ngoại, v.v.
- Một ưu điểm tiếp theo của cấu trúc mạch vòng là khả năng xác định vị trí xảy ra sự cố, ví dụ đứt dây hay một trạm ngừng làm việc. Tuy nhiên, sự hoạt động bình thường của mạng còn trong trường hợp này chỉ có thể tiếp tục với một đường dây dự phòng. Mạng dạng vòng đòi hỏi phải có một giao thức điều khiển truy nhập đường truyền khá phức tạp.

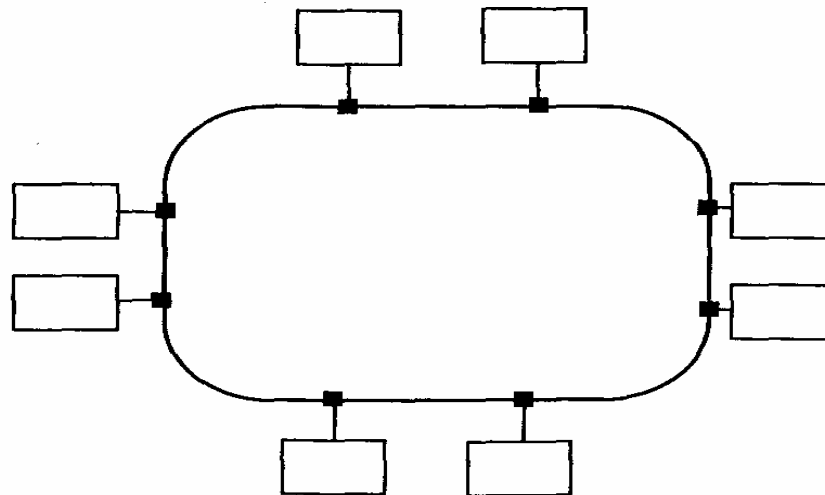
Cấu trúc mạng dạng Bus



a) daisy-chain



b) trunk-line/drop-line



c) mạch vòng không tích cực

Cấu trúc mạng dạng Bus

- Trong cấu trúc đơn giản này, tất cả các thành viên của mạng đều được nối trực tiếp với một đường dẫn chung.
- Khi một trạm gửi tín hiệu ra Bus thì nó sẽ quảng bá tới tất cả các trạm còn lại.
- Đặc điểm cơ bản của cấu trúc bus là việc sử dụng chung một đường dẫn duy nhất cho tất cả các trạm, vì thế tiết kiệm được cáp dẫn và công lắp đặt

Cấu trúc mạng dạng Bus

- Bên cạnh việc tiết kiệm dây dẫn thì tính đơn giản, dễ thực hiện là những ưu điểm chính của cấu trúc bus,
- Mạng cần phải có một giao thức để điều khiển việc truy nhập đường truyền.

Ngoài việc cần phải kiểm soát truy nhập đường truyền, cấu trúc bus có những nhược điểm sau:

- Một tín hiệu gửi đi có thể tới tất cả các trạm và theo một trình tự không kiểm soát được, vì vậy phải thực hiện phương pháp gán địa chỉ (logic) theo kiểu thủ công cho từng trạm. Trong thực tế, công việc gán địa chỉ này gây ra không ít khó khăn.

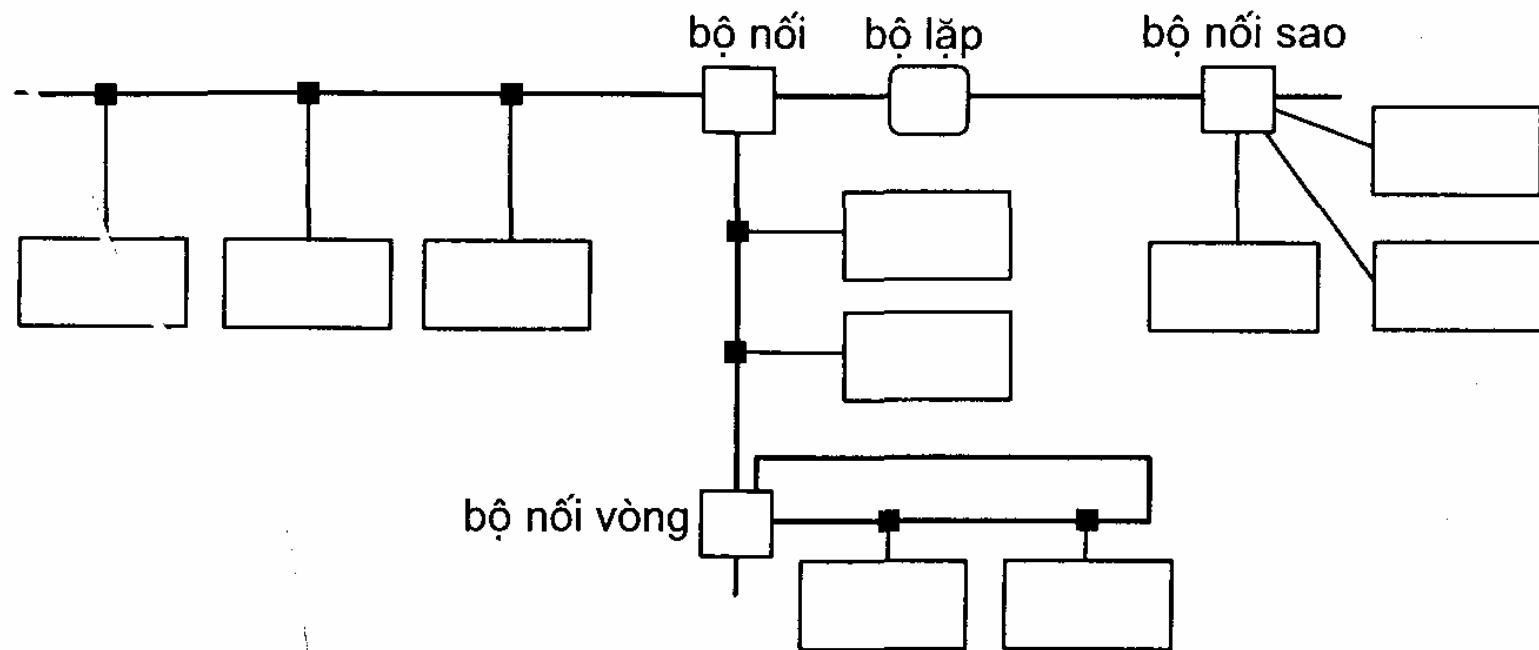
Cấu trúc mạng dạng Bus

- Tất cả các trạm đều có khả năng phát và phải luôn luôn nghe đường dẫn để phát hiện ra một thông tin có phải gửi cho mình hay không, nên phải được thiết kế sao cho đủ tải với số trạm tối đa. Đây chính là lý do phải hạn chế số trạm trong một đoạn mạng. Khi cần mở rộng mạng, phải dùng thêm các bộ lặp.
- Chiều dài dây dẫn thường tương đối dài, vì vậy đối với cấu trúc đường thẳng xảy ra hiện tượng phản xạ tại mỗi đầu dây làm giảm chất lượng của tín hiệu. Để khắc phục vấn đề này người ta chặn hai đầu dây bằng hai trở đầu cuối (Terminator). Việc sử dụng các trở đầu cuối cũng làm tăng tải của hệ thống.

Cấu trúc mạng dạng Bus

- Trường hợp đường dẫn bị đứt, hoặc do ngắn mạch trong phần kết nối bus của một trạm bị hỏng đều dẫn đến ngừng hoạt động của cả hệ thống. Việc định vị lỗi ở đây cũng gặp rất nhiều khó khăn.
- Cấu trúc đường thẳng, liên kết đa điểm gây khó khăn trong việc áp dụng các công nghệ truyền tín hiệu mới như sử dụng cáp quang.

Cấu trúc mạng dạng cây



Điều khiển truy nhập đường truyền

- Trong một mạng có cấu trúc bus, hay dạng vòng, các thành viên phải chia nhau một đường dẫn chung.
- Để tránh sự xung đột về tín hiệu gây ra sai lệnh về thông tin, ở mỗi thời điểm trên một đường dẫn chỉ duy nhất một điện tín được phép truyền đi. Chính vì vậy mạng phải được điều khiển sao cho tại một thời điểm nhất định chỉ một thành viên trong mạng được gửi thông tin đi. Còn số lượng thành viên trong mạng muốn nhận thông tin thì không hạn chế.
- Một trong những vấn đề quan trọng hàng đầu ảnh hưởng tới chất lượng của mỗi hệ thống là phương pháp phân chia thời gian gửi thông tin trên đường dẫn hay phương pháp *truy nhập đường truyền*.

Điều khiển truy nhập đường truyền

- Phương pháp truy nhập đường truyền là một trong những vấn đề cơ bản đối với các hệ thống , bởi mỗi phương pháp có những ảnh hưởng khác nhau tới các tính năng kỹ thuật của hệ thống. Cụ thể, ta phải quan tâm tới ít nhất 3 khía cạnh: độ tin cậy, tính năng thời gian, hiệu suất sử dụng đường truyền.

Các phương pháp điều khiển truy nhập đường truyền có thể chia thành hai nhóm chính:

- Điều khiển truy nhập ngẫu nhiên: việc truy nhập không được qui định chặt chẽ trước mà xảy ra hoàn toàn ngẫu nhiên theo nhu cầu của các trạm.
- Điều khiển truy nhập có điều khiển: Trình tự truy nhập được xác định rõ ràng từ trước. Việc truy nhập được kiểm soát chặt chẽ theo cách tập trung hay phân tán bởi các thành viên.

CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection-*Phương pháp đa truy nhập sử dụng sóng mang có phát hiện xung đột*

- Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên này được sử dụng cho topo dạng bus, trong đó tất cả các trạm của mạng được nối trực tiếp vào bus.
- Mọi trạm đều có thể truy nhập vào bus chung (đa truy nhập) một cách ngẫu nhiên và do vậy rất có thể dẫn đến xung đột (hai hoặc nhiều trạm đồng thời truyền dữ liệu).
- Dữ liệu được truyền đi theo khuôn dạng chuẩn trong đó có vùng thông tin điều khiển chứa địa chỉ của dữ liệu.

CSMA/CD

- CSMA/CD là phương pháp cải tiến từ phương pháp CSMA, hay còn gọi là LBT (Listen Before Talk - *Nghe trước khi nói*). Tư tưởng của nó là : một trạm cần truyền dữ liệu trước hết phải "nghe" xem đường truyền xem đang rỗi hay bận. Nếu rỗi thì truyền dữ liệu đi (theo khuôn dạng chuẩn). Ngược lại, nếu đường truyền đang bận (đã có dữ liệu khác) thì trạm phải thực hiện theo một trong 3 giải thuật sau (thường gọi là các giải thuật "kiên nhẫn"-persistent algorithms) :

- (1) Trạm tạm "rút lui" chờ đợi trong một thời đoạn ngẫu nhiên nào đó rồi lại bắt đầu "nghe" đường truyền (Non persistent) .
- (2) Trạm tiếp tục "nghe" đến khi đường truyền rỗi thì truyền dữ liệu đi với xác suất bằng 1 (1-persistent)
- (3) Trạm tiếp tục "nghe" đến khi đường truyền rỗi thì truyền đi với xác suất p xác định trước ($0 < p < 1$) (p-persistent).

CSMA/CD

- Việc xảy ra xung đột thường là do độ trễ truyền dẫn : một trạm truyền dữ liệu (cùng sóng mang) đi rồi nhưng do độ trễ truyền dẫn nên một trạm khác lúc đó đang "nghe" đường truyền sẽ tưởng là rỗi và cứ thế truyền dữ liệu đi. Mấu chốt vấn đề là ở chỗ : vì các trạm chỉ "nghe *trước khi* nói" mà không "nghe *trong khi* nói" nên thực tế có xung đột nhưng các trạm vẫn không hay biết gì và vẫn cứ tiếp tục truyền dữ liệu đi, gây ra việc chiếm dụng đường truyền một cách vô ích.

CSMA/CD

Để có thể phát hiện xung đột, CSMA/CD-hay còn gọi là LWT(Listen While Talk-Nghe trong khi nói) đã bổ sung thêm qui tắc :

- Khi một trạm đang truyền nó vẫn tiếp tục "nghe" đường truyền.Nếu phát hiện thấy xung đột thì nó ngừng ngay việc truyền nhưng vẫn tiếp tục gửi tín hiệu sóng mang thêm một thời gian nữa để đảm bảo rằng tất cả các trạm trên mạng đều có thể "nghe" được sự kiện xung đột đó.
- Sau đó trạm chờ đợi trong một thời đoạn ngẫu nhiên nào đó rồi thử truyền lại theo các qui tắc của CSMA

CSMA/CD

- Rõ ràng với CSMA/CD, thời gian chiếm dụng vô ích đường truyền được giảm xuống bằng thời gian dùng để phát hiện một xung đột.
- Ưu điểm của CSMA/CD là tính chất đơn giản, linh hoạt, việc ghép thêm hay bỏ đi một trạm trong mạng không ảnh hưởng gì tới hoạt động của hệ thống.
- Nhược điểm của CSMA/CD là tính bất định của thời gian phản ứng, hiệu suất sử dụng đường truyền vì thế cũng thấp.

CSMA/CA

(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)

- Sử dụng cho Topo mạng dạng Bus. Tương tự như CSMA/CD, mỗi trạm đều phải nghe đường dẫn trước khi gửi cũng như sau khi gửi thông tin.
- Ở đây sử dụng một phương pháp mã hóa bit thích hợp để trong trường hợp xảy ra xung đột, một tín hiệu "trội" (dominant) sẽ lấn át tín hiệu kia "lặn" (recessive).
- Nếu một trạm gửi đi tín hiệu "lặn" mà giám sát về tín hiệu "trội" thì nó sẽ mất quyền ưu tiên và phải dừng truyền. Sau đó trạm sẽ chờ một thời gian ngẫu nhiên nào đó và thử nghe lại đường truyền.

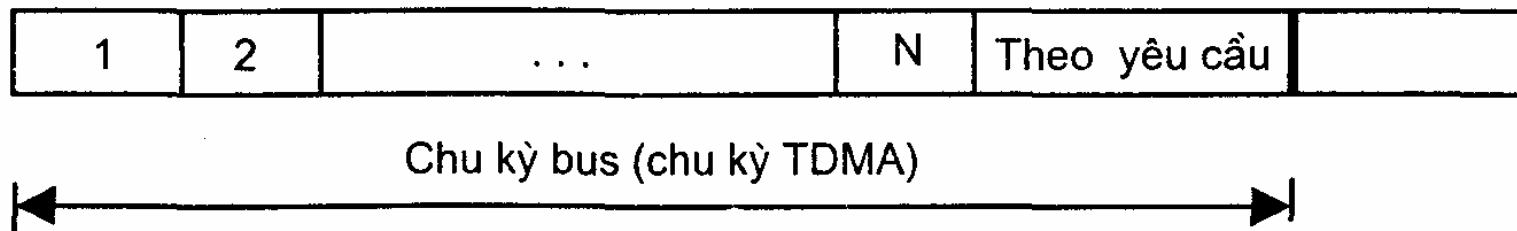
CSMA/CA

- Mỗi bức điện đều được bắt đầu bằng một dãy bit đặc biệt được gọi là cờ hiệu, sau đó là tới các phần khác như thông tin kiểm soát, địa chỉ,...
- Phương pháp CSMA/CA, có thể sử dụng mức ưu tiên cho mỗi trạm (hoặc theo loại thông tin) và gán mã ưu tiên vào phần đằng sau cờ hiệu của mỗi bức điện.
- Nhờ có phương pháp sử dụng mức ưu tiên mà tính năng thời gian thực của hệ thống được cải thiện. Có thể thấy rõ, tuy bị hạn chế về tốc độ truyền và chiều dài dây dẫn, hiệu suất sử dụng đường truyền ở phương pháp này rất cao. Các trạm chỉ gửi thông tin đi khi có nhu cầu và nếu xảy ra xung đột thì một trong hai bức điện vẫn tiếp tục được gửi đi.

TDMA (Time Division Multiple Access):

- Sử dụng cho Topo mạng dạng Bus. Trong phương pháp kiểm soát truy nhập phân chia thời gian TDMA, mỗi trạm được phân một thời gian truy nhập bus nhất định. Các trạm có thể lần lượt thay nhau gửi thông tin trong khoảng thời gian cho phép gọi là khe *thời gian* hay lát thời gian (time slot, *tim slice*) theo một tuần tự qui định sẵn. Việc phân chia này được thực hiện trước khi hệ thống đi vào hoạt động (tiền định).
- Hệ thống có thể hoạt động không có trạm chủ. Trong trường hợp có một trạm chủ thì vai trò của nó chỉ hạn chế ở mức độ kiểm soát việc tuân thủ đảm bảo giữ đúng lát thời gian của các trạm khác. Mỗi trạm đều có khả năng đảm nhiệm vai trò chủ động trong giao tiếp trực tiếp với các trạm khác.

TDMA (Time Division Multiple Access):



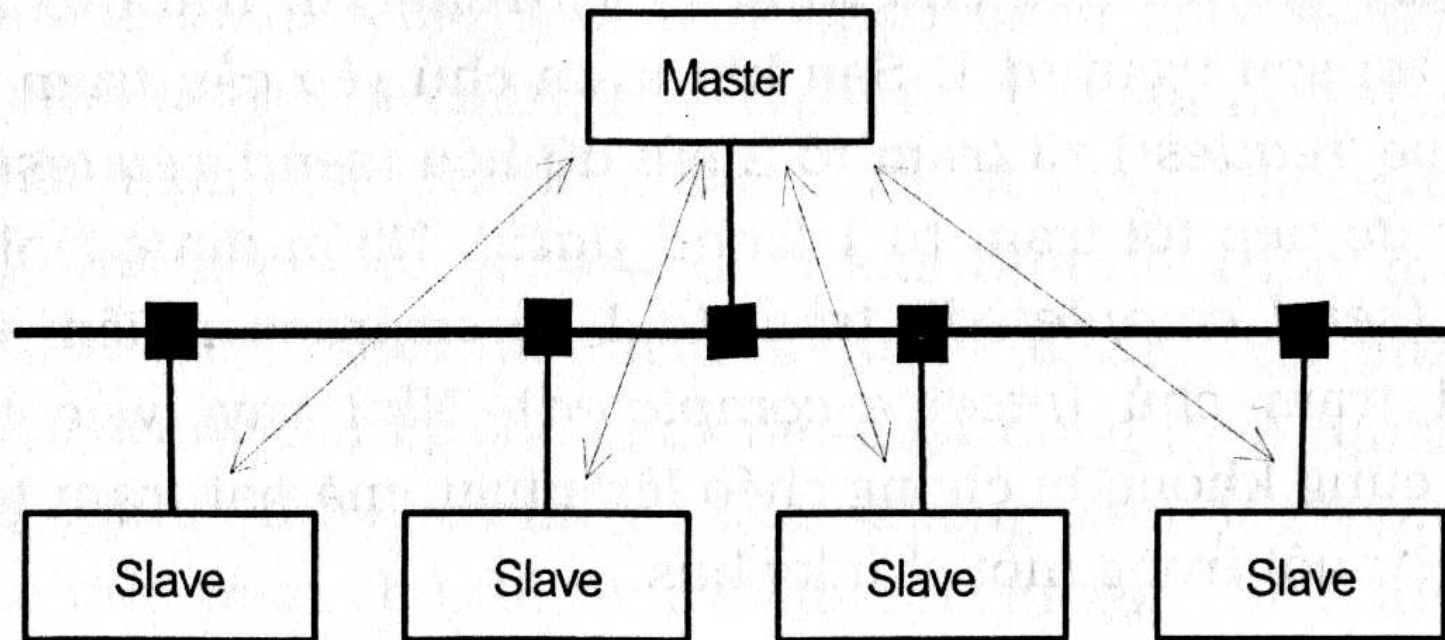
TDMA (Time Division Multiple Access):

- Ngoài các lát thời gian phân chia cố định cho các trạm dùng để trao đổi dữ liệu định kỳ (đánh số từ 1 tới N), thường còn có một khoảng dự trữ dành cho việc trao đổi dữ liệu bất thường theo yêu cầu, ví dụ gửi thông tin cảnh báo, mệnh lệnh đặt cấu hình, dữ liệu tham số, setpoint..

Master/Slave

- Sử dụng cho cấu trúc mạng dạng Bus. Trong phương pháp chủ/tớ, một trạm chủ (master) có trách nhiệm chủ động phân chia quyền truy nhập bus cho các trạm tớ (slave).
- Các trạm tớ đóng vai trò bị động, chỉ có quyền truy nhập bus và gửi tín hiệu đi khi có yêu cầu. Trạm chủ có thể dùng phương pháp hỏi tuần tự (*polling*) theo chu kỳ để kiểm soát toàn bộ hoạt động giao tiếp của cả hệ thống.

Master/Slave



Master/Slave

- Trong một số hệ thống, thậm chí các trạm tớ không có quyền giao tiếp trực tiếp với nhau, mà bất cứ dữ liệu cần trao đổi nào cũng phải qua trạm chủ. Nếu hoạt động giao tiếp diễn ra theo chu kỳ, trạm chủ sẽ có trách nhiệm chủ động yêu cầu dữ liệu từ trạm tớ cần gửi và sau đó sẽ chuyển tới trạm tớ cần nhận. Trong trường hợp một trạm tớ cần trao đổi dữ liệu bất thường với một trạm khác phải thông báo yêu cầu của mình khi được trạm chủ hỏi đến và sau đó chờ được phục vụ. Trình tự tham gia giao tiếp, hay trình tự hỏi/đáp của các trạm tớ có thể do người dùng qui định trước (tiền định) bằng các công cụ đặt cấu hình.

Master/Slave

- Phương pháp chủ/tớ có một ưu điểm là việc kết nối mạng các trạm tớ đơn giản, đỡ tốn kém bởi gần như toàn bộ "trí tuệ" tập trung tại trạm chủ. Một trạm chủ thường là một thiết bị điều khiển, vì vậy việc tích hợp thêm chức năng xử lý truyền thông là điều không khó khăn.
- Một nhược điểm của phương pháp kiểm soát tập trung chủ/tớ là hiệu suất trao đổi thông tin giữa các trạm tớ bị giảm do phải dữ liệu phải đi qua khâu trung gian là trạm chủ, dẫn đến giảm hiệu suất sử dụng đường truyền.

Master/Slave

- Một hạn chế nữa của phương pháp này là độ tin cậy của hệ thống truyền thông phụ thuộc hoàn toàn vào một trạm chủ duy nhất. Trong trường hợp có xảy ra sự cố trên trạm chủ thì toàn bộ hệ thống truyền thông ngừng làm việc. Một cách khắc phục là sử dụng một trạm tớ đóng vai trò giám sát trạm chủ và có khả năng thay thế trạm chủ khi cần thiết.

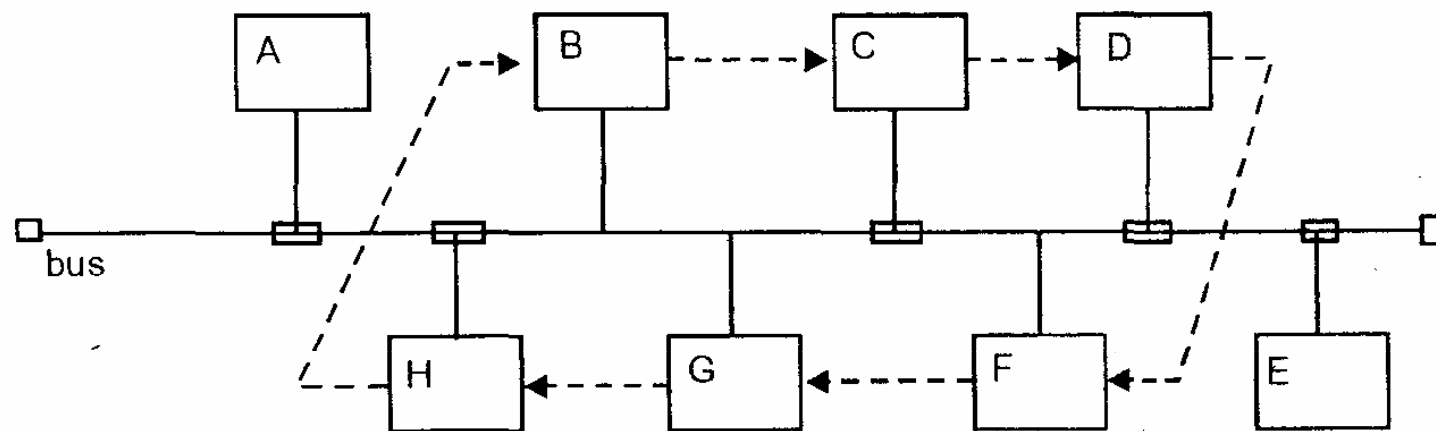
Token Bus

- Phương pháp này sử dụng cho topo mạng dạng Bus.
- Nguyên lý của phương pháp này là : để cấp phát quyền truy nhập đường truyền cho các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu, một thẻ bài được lưu chuyển trên một vòng logic thiết lập bởi các trạm đó.
- Khi một trạm nhận được thẻ bài thì nó có quyền sử dụng đường truyền trong một thời gian xác định trước. Trong thời gian đó nó có thể truyền một hay nhiều đơn vị dữ liệu. Khi đã hết dữ liệu hoặc hết thời gian cho phép, trạm phải chuyển thẻ bài đến trạm tiếp theo trong vòng logic.

Token Bus

- Như vậy, công việc phải làm đầu tiên là thiết lập vòng logic (hay còn gọi là vòng ảo) bao gồm các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu được xác định vị trí theo một chuỗi thứ tự mà trạm cuối cùng của chuỗi sẽ tiếp liền sau bởi trạm đầu tiên. Mỗi trạm được biết địa chỉ của các trạm kề *trước* và *sau* nó.
- Thứ tự của các trạm trên vòng logic có thể độc lập với thứ tự vật lý. Các trạm không hoặc chưa có nhu cầu truyền dữ liệu thì không được đưa vào vòng logic và chúng chỉ có thể tiếp nhận dữ liệu.

Token Bus



————→ Đường truyền vật lý
-----> Vòng logic

Token Bus

Việc thiết lập vòng logic trong chương trình là không khó, nhưng việc duy trì nó theo trạng thái thực tế của mạng mới là khó. Cụ thể phải thực hiện được các chức năng sau :

- Bổ sung một trạm vào vòng logic : các trạm nằm ngoài vòng logic cần được xem xét định kỳ để nếu có nhu cầu truyền dữ liệu thì bổ sung vào vòng logic.
- Loại bỏ một trạm khỏi vòng logic : khi một trạm không còn nhu cầu truyền dữ liệu cần loại nó ra khỏi vòng logic để tối ưu hóa việc điều khiển truy nhập bằng thẻ bài.
- Quản lý lỗi : một số lỗi có thể xảy ra, chẳng hạn trùng địa chỉ (hai trạm đều nghĩ rằng đến lượt mình) hoặc "đứt vòng" không trạm nào nghĩ tới lượt mình.
- Khởi tạo vòng logic : khi cài đặt mạng hoặc sau khi "đứt vòng", cần phải khởi tạo lại vòng.

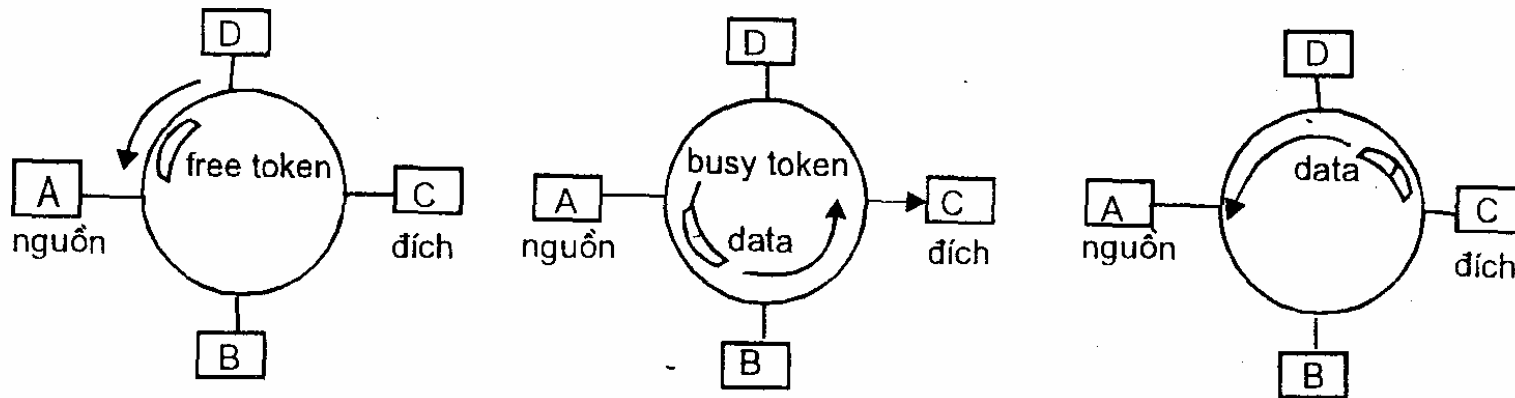
Token Ring

- Phương pháp này áp dụng cho Topo dạng vòng.
- Phương pháp này cũng dựa trên nguyên lý dùng thẻ bài để cấp phát quyền truy nhập đường truyền. Nhưng ở đây thẻ bài lưu chuyển theo vòng vật lý chứ không cần thiết lập vòng logic như đối với phương pháp Token Bus.

Token Ring

- Thẻ bài là một đơn vị dữ liệu đặc biệt trong đó có một bit biểu diễn trạng thái sử dụng của nó (*bận* hoặc *rỗi*). Một trạm muốn truyền dữ liệu thì phải đợi đến khi nhận được một *thẻ* bài "*rỗi*" (*free*) . Khi đó trạm sẽ đổi bit trạng thái của thẻ bài thành "*bận*" (*busy*) và truyền một đơn vị dữ liệu cùng với thẻ bài đi theo chiều của vòng. Giờ đây không còn thẻ bài "*rỗi*" trên vòng nữa, do đó các trạm có dữ liệu cần truyền cũng phải đợi. Dữ liệu đến trạm đích sẽ được sao lại, sau đó cùng với thẻ bài đi tiếp cho đến khi quay về trạm nguồn. Trạm nguồn sẽ xóa bỏ dữ liệu và đổi bit trạng thái trở về "*rỗi*" và cho lưu chuyển tiếp trên vòng để các trạm khác có thể nhận được quyền truyền dữ liệu.

Token Ring



A có dữ liệu cần truyền đến C. Nhận được thẻ bài "rỗi", nó đổi bit trạng thái thành "bận" và truyền dữ liệu đi cùng với thẻ bài.

Trạm đích C sao dữ liệu dành cho nó và chuyển tiếp dữ liệu cùng thẻ bài đi về hướng trạm nguồn A sau khi đã gửi thông tin báo nhận vào đơn vị dữ liệu.

A nhận được dữ liệu cùng thẻ bài quay về, đổi bit trạng thái của thẻ bài thành "rỗi" và chuyển tiếp trên vòng, xóa dữ liệu đã truyền.

Token Ring

- Sự quay về lại trạm nguồn của dữ liệu và thẻ bài nhằm tạo một cơ chế báo nhận (acknowledgment) tự nhiên : trạm đích có thể gửi vào đơn vị dữ liệu phần header các thông tin về kết quả tiếp nhận dữ liệu của mình. Chẳng hạn, các thông tin đó có thể là : (1)trạm đích không tồn tại hoặc không hoạt động ; (2) trạm đích tồn tại nhưng dữ liệu không được sao chép; (3) dữ liệu đã được tiếp nhận; (4) có lỗi.

Token Ring

- Trong phương pháp này cần giải quyết hai vấn đề có thể dẫn đến phá vỡ hệ thống. Một là việc *mất thẻ bài* làm cho trên vòng không còn thẻ bài lưu chuyển nữa. Hai là một *thẻ bài "bận"* lưu chuyển không dừng trên vòng. Có thể có nhiều giải pháp khác nhau cho hai vấn đề này. Sau đây là một giải pháp được khuyến nghị :
- Đối với vấn đề mất thẻ bài, có thể qui định trước một trạm điều khiển chủ động (active monitor). Trạm này sẽ phát hiện tình trạng mất thẻ bài bằng cách dùng cơ chế ngưỡng thời gian (time-out) và phục hồi bằng cách phát đi một thẻ bài "rỗi" mới.

Token Ring

- Đối với vấn đề thẻ bài "bận" lưu chuyển không dừng, trạm monitor sử dụng một bit trên thẻ bài (gọi là monitor bit) để "đánh dấu" (đặt giá trị 1) khi gặp một thẻ bài "bận" đi qua nó. Nếu nó gặp lại một thẻ bài "bận" với bit đã đánh dấu đó thì có nghĩa là trạm nguồn đã không nhận lại được đơn vị dữ liệu của mình và thẻ bài "bận" cứ quay vòng mãi. Lúc đó, trạm monitor sẽ đổi bit trạng thái của thẻ bài thành "rỗi" và chuyển tiếp trên vòng. Các trạm còn lại trên vòng sẽ có vai trò bị động : chúng theo dõi phát hiện tình trạng sự cố của trạm monitor chủ động và thay thế vai trò đó.