

## MÔ PHỎNG ĐỘNG ĐỘ TRONG MẠNG CỤC BỘ ETHERNET

PHÍ MẠNH LỢI

Viện Khoa học tính toán và điều khiển.

### I - MỞ ĐẦU

Ethernet là mạng cục bộ (Local area network) sử dụng cơ chế truy nhập đường dây CSMA/CD (Carrier sense multiple access with collision detect) và truyền dẫn thông tin trên cáp đồng trục với tốc độ 10 Mb/s.

Với tốc độ này, Ethernet cho phép đưa vào mạng tới đa 1024 trạm. Tuy nhiên, khi cài đặt phần mềm, đây là tốc độ quá lớn để có thể mô phỏng hết các quá trình xảy ra khi trao đổi thông tin giữa vài ba trạm thử nghiệm. Thiết bị mô phỏng động độ (Collision) được xây dựng nhằm tạo ra tín hiệu động độ để hiệu chỉnh chương trình.

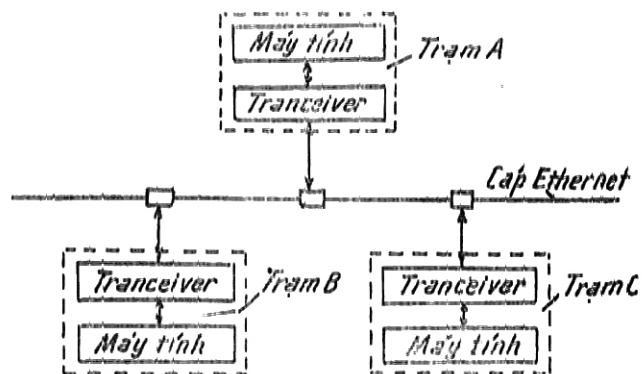
### II - PHƯƠNG PHÁP TRUY NHẬP ĐƯỜNG DÂY CSMA/CD

Hình 1 mô tả một cấu hình dạng cục bộ Ethernet. Ta thấy các trạm ở đây được nối vào mạng qua thiết bị ghép nối gọi là transceiver. Thông qua transceiver các trạm đỡ tin lên đường dây và nhận tin từ đường dây về. Ngoài hai chức năng trên, transceiver còn đảm nhiệm việc tách tín hiệu CS gọi là sóng mang (Carrier) và CD gọi là tín hiệu động độ (collision). Khi  $CS=1$ , nó thông báo cho trạm biết rằng đang có thông tin truyền dẫn trên đường dây. Khi  $CS=0$ , đường dây đang rỗi.  $CS=1$ ,  $CD=0$  cho thấy thông tin đang được truyền đi từ một trạm nào đó có trong mạng. Ngược lại  $CD=1$  khi ít nhất có hai trạm đồng thời phát tin lên cáp. Lúc đó thực sự xảy ra động độ tín hiệu. Động độ tín hiệu xảy ra trên dây cáp dẫn tới việc phá hủy nội dung tin đang được truyền dẫn.

CS và CD là hai tín hiệu cần thiết để xây dựng cơ chế truy nhập đường dây CSMA/CD. Có thể mô tả cơ chế này như sau:

Giả sử trạm A đang ở chế độ nhận tin. Trước tiên trạm A kiểm tra tín hiệu CS. Nếu  $CS=0$ , trạm A biết rằng chưa có thông tin chuyển vận trên đường dây. Khi  $CS=1$  trạm A chuyển sang trạng thái nhốt tin. Trong bản tin có vùng xác định địa chỉ nguồn và đích (nơi gửi và nhận tin). Khảo sát vùng này, trạm A có thể biết bản tin do trạm nào gửi và gửi cho ai. Nếu địa chỉ đích trùng với địa chỉ của mình trạm A hiểu rằng bản tin là của mình và nó quyết định đi thu nốt bản tin. Ngược lại, trạm A có thể hủy bỏ bản tin đang nhận dở.

Nếu trạm A muốn gửi tin, trước hết nó kiểm tra CS, khi  $CS=0$ , tức là đường dây rỗi trạm A gửi tín hiệu sóng mang lên đường dây (để các trạm khác có thể tách được CS). Ở đây sẽ xảy ra hai trường hợp. Một là quá trình chiếm đường dây của trạm A xảy ra an toàn

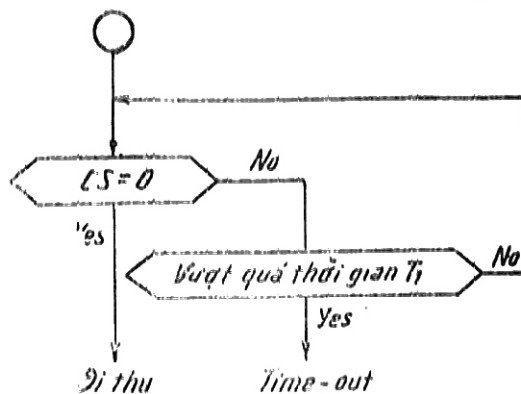


Hình 1. Một cấu hình mạng Ethernet.

hai là cùng thời điểm đó cũng có một trạm khác gửi tín hiệu sóng mang lên đường dây. Như vậy có sự tranh chấp đường dây giữa ít nhất hai trạm có trong mạng. Tín hiệu CD sẽ được sử dụng vào mục đích kiểm tra sự an toàn của quá trình chiếm đường dây. Khi  $CD = 0$ , trạm A chiếm được đường dây một cách an toàn. Ngược lại khi  $CD = 1$ , tức là xảy ra đụng độ, trạm A sẽ duy trì sóng mang trên đường dây thêm một thời gian nữa, gọi là tăng cường độ. Mục đích để tất cả các trạm có trong mạng ghi nhận được đụng độ đã xảy ra (điều này tính đến thời gian truyền sóng trên đường dây và tốc độ truyền tín lớn). Sau đó trạm A ngừng phát trong một khoảng thời gian nhất định trước khi trở lại thử chiếm đường dây.

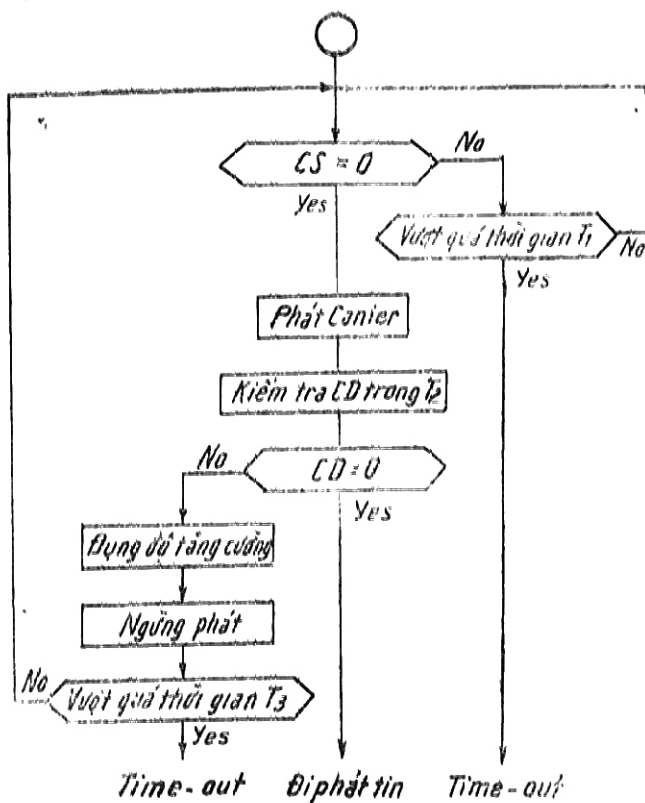
Mỗi lần trở lại thử chiếm đường dây trạm A không quên kiểm tra tín hiệu CS. Quá trình sẽ như thế tiếp diễn cho tới khi chiếm được đường dây. Khoảng thời gian giữa hai lần thử chiếm lại đường dây, được qui định khác nhau giữa các trạm có trong mạng hoặc được ngẫu nhiên hóa. Đây là phương pháp nhằm tiến dần tới 100% xác suất chiếm được đường dây của một trong số những trạm đang tranh chấp đường dây ở lần thử sau.

Tín hiệu CD được kiểm tra trong suốt một khoảng thời gian nhất định. Thời gian này bao giờ cũng lớn hơn thời gian truyền sóng trên toàn bộ độ dài đường dây.



Hình 2. Kiểm tra CS khi thu tin

Có thể minh họa quá trình kiểm tra tín hiệu CS và CD qua biểu đồ vẽ trên hình 2 và hình 3.



Hình 3. Kiểm tra CS, CD khi phát tin.

### III - XÂY DỰNG VÀ HIỆU CHỈNH CHƯƠNG TRÌNH

Trong khi xây dựng phần mềm trên các trạm trong mạng cục bộ theo phương pháp truy nhập đường dây CSMA/CD, ta cần mô phỏng tất cả các quá trình có thể xảy ra trong thực tế.

Hầu hết các quá trình thu phát đều có thể mô phỏng một cách dễ dàng bằng phần cứng và phần mềm với vài ba trạm nối vào đường dây.

Tuy nhiên hầu như không thể mô phỏng được các quá trình độn độ. Vấn đề có thể giải thích như sau: do tốc độ thông tin quá lớn trong khi số trạm dùng để thử nghiệm lại quá ít nên xác suất xảy ra độn độ hầu như bằng 0. Thực tế chứng minh rằng không bao giờ nắm bắt được thời điểm xảy ra độn độ.

Để có thể hiệu chỉnh được phần mềm, cần phải xây dựng một thiết bị mô phỏng độn độ có thể gây ra độn độ tại bất cứ thời điểm nào cần khảo sát với mọi thông số nhất định.

### IV - THIẾT BỊ MÔ PHỎNG ĐỘ

Thiết bị mô phỏng độn độ phải tạo ra được độn độ với những thông số sau:

- Độ dài tín hiệu độn độ.
- Số lần độn độ trong một chu kỳ.
- Số chu kỳ độn độ.

Thiết bị mô phỏng độn độ, gọi là máy phát độn độ, có nguyên lý hoạt động như sau

Khi nối vào đường dây qua transceiver, máy phát độn độ luôn luôn nghe đường dây. Đường dây không mang tải (không truyền dẫn thông tin) máy phát độn độ cũng sẽ im lặng. Một khi xuất hiện thông tin trên đường dây, máy phát độn độ sẽ tùy theo thông số đã đặt trước mà lập tức gửi tín hiệu độn độ lên đường dây hay được trở đi sau một số lần nhất định. Sau tín hiệu độn độ đầu tiên, những tín hiệu độn độ sau đó cũng sẽ được liên tục hoặc gián đoạn gửi lên đường dây tùy theo các thông số độn độ đặt trước.

Tín hiệu độn độ có dạng như bản tin được phát ra từ bất kỳ trạm nào có trong mạng. Tuy nhiên để đơn giản có thể dùng chuỗi xung với tần số trùng với tốc độ thông tin truyền đi trên đường dây làm tín hiệu độn độ. Đối với mạng Ethernet với tốc độ 10Mb/s, có thể chọn tần số chuỗi xung là 20MHz hoặc 10 MHz.

Do tốc độ phản ứng nhanh của tín hiệu độn độ, phải dùng phần cứng để xây dựng máy phát độn độ. Phần mềm có thể được dùng để quản lý các thông số độn độ.

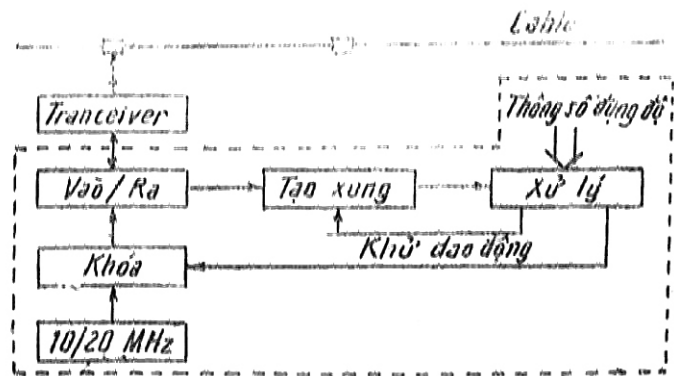
Sơ đồ khối của máy phát độn độ được mô tả trên hình 4.

Qua hình 4 ta thấy rằng máy phát độn độ cũng ghép nối vào đường dây thông qua transceiver. Mạch vào ra cho phép nhận tín hiệu bản tin từ đường dây để xử lý, đồng thời cũng cho phép gửi tín hiệu độn độ lên đường dây.

Mạch tạo xung biến đổi tín hiệu bản tin nhận được sang dạng phù hợp với chế độ làm việc của bộ xử lý. Sau khi xử lý, bộ xử lý cho ra tín hiệu điều khiển bộ phát xung 20MHz (10MHz) thông qua một khóa điều khiển và mạch vào/ra.

Bộ xử lý hoạt động theo thông số độn độ đặt trước trong bộ nhớ. Trong trường hợp đơn giản bộ nhớ này có thể là một bộ đếm.

Khi có độn độ xảy ra, máy phát độn độ cũng sẽ ghi nhận và thể hiện qua đèn hoặc display.



Hình 4. Sơ đồ khối máy phát độn độ.

(Xem tiếp trang 26)