

THIẾT KẾ MẠNG LAN CÔNG NGHIỆP DÙNG ĐỂ QUẢN LÝ SẢN XUẤT Ở CÁC XƯỞNG DỆT

Huỳnh Văn Trí

Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Quốc Gia TP.HCM

(Bài nhận ngày 26 tháng 02 năm 2002)

TÓM TẮT: Trong những năm gần đây, các máy dệt đang nhanh chóng được cơ điện tử hóa nhằm tiết kiệm lao động hay cải thiện năng suất và chất lượng vải dệt ra. Xu hướng đó cũng nằm trong phân tự động hóa toàn bộ xưởng dệt. Ở bài này, chúng tôi tập trung đến việc thiết kế, thử nghiệm một mạng LAN công nghiệp, có khả năng ứng dụng linh hoạt trong quản lý sản xuất các xưởng dệt ở Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành dệt may nước ta là một ngành kinh tế lớn về qui mô sản xuất, có số lượng công nhân đông nhất trong các ngành công nghiệp, kim ngạch xuất khẩu lúc nào cũng chỉ đứng thứ hai sau dầu khí. Tuy nhiên nay đang gặp những thách thức lớn:

- Sự phát triển quá nhanh các loại nguyên liệu mới của ngành dệt - yêu cầu phải có những công nghệ chế biến phù hợp, áp lực về đầu tư trang thiết bị mới luôn đè nặng lên các nhà máy sản xuất nếu như không muốn mất đi khả năng cạnh tranh;
- Cuộc cách mạng công nghệ thông tin bùng nổ và lan rộng vào mọi lĩnh vực. Mức độ tự động hóa ngày càng cao. Các máy móc ngành dệt may bị lạc hậu rất nhanh trước các thiết bị công nghệ thế hệ mới;
- Năng suất lao động thấp xuất phát từ khâu quản lý thủ công, chịu sự bất bình đẳng nghiêm trọng trong phân công lao động của thế giới, sản xuất chủ yếu dạng gia công và hưởng giá gia công thấp vì chưa đưa và tính được chất xám vào sản phẩm.

Trong sản xuất ngành dệt may, với qui mô hàng loạt, nhiều máy cùng hoạt động trong phân xưởng, nhiều công đoạn với nhiều công nhân cùng làm việc. Nếu có sự bố trí lao động hợp lý, đồng bộ của dây chuyền thì năng suất chung của toàn nhà máy sẽ tăng. Nếu có được những thông tin về trình trạng làm việc của từng thiết bị tại từng thời điểm, các nhà quản lý công nghệ sẽ có những đối sách thích hợp, đem lại hiệu quả cao nhất. Do đó, từ lâu ý tưởng xây dựng các hệ thống LAN (mạng cục bộ) phục vụ yêu cầu trên đã được triển khai.

Hiện nay tại các xí nghiệp dệt của Châu Âu, người ta đã dùng máy tính vào điều khiển nhiều máy dệt trong phân xưởng như hệ thống PPS (Network with integrated Production, Planing and Control System) của hãng GROSSE [1] hay hệ thống BONAS, STAUBLI cùng với sự ra đời hàng loạt các dòng máy Jacquard điện tử đã thay đổi phần lớn cấu trúc qui trình công nghệ sản xuất vải [2]. Dùng các chip vi điều khiển kiểm soát toàn bộ sự hoạt động của các cơ cấu công nghệ đang là xu hướng chung trên tất cả các máy ngành dệt thế hệ mới như PICANOL, VAMATEX, SOMET, vv.. Cùng với các thành tựu trên, dùng mạng để quản lý thông tin, tính hiệu suất máy theo thời gian thực, tối ưu hóa quá trình công nghệ trong các nhà máy dệt đã được phổ biến hơn. Hệ thống SYCOTEX [3] của hãng BARCO (Bỉ) là một kiểu mẫu điển hình hiện nay, chúng vừa kết nối với mạng cục bộ Ethernet đến các phòng

ban chức năng, vừa điều hành các trạm, điều khiển đến từng thiết bị của từng phân xưởng trong cả nhà máy liên hợp dệt. Ở Châu Á, hầu như các nhà máy dệt của Nhật Bản đã trang bị LAN để quản lý công nghệ như hệ thống TOPICS của hãng TSUDAKOMA, hệ thống TTCS của hãng TOYODA, hệ thống NLS của hãng Nissan [4]. Các hệ thống này cũng gần giống với hệ thống SYCOTEX, sử dụng giao tiếp RS-422 truyền thông giữa các máy dệt đến máy tính chủ, cung cấp thông tin về trình trạng máy, chất lượng sản phẩm và điều khiển máy dệt từ lệnh của phòng công nghệ. Hệ thống còn cho phép trang bị trong những phân xưởng dệt, đa số là máy cũ, không có phương tiện truyền thông với thiết bị bên ngoài. Các hệ thống từ SYCOTEX cho đến NLS đang vận hành tốt trong các xí nghiệp tiên tiến với trình độ thế giới, do đó chúng tôi sẽ coi đó là một trong các đối tượng nghiên cứu của công trình này.

Ở nước ta hiện nay, những mạng LAN tương tự chưa có. Trong các nghiên cứu về lĩnh vực tự động hóa, tin học hóa sản xuất, đưa kỹ thuật vi xử lý vào các máy công nghệ chủ yếu nhằm tự động điều khiển các quá trình gia công trong phạm vi của một máy riêng lẻ, hay một máy liên hợp, dựa vào máy tính hay các bộ PLC. Để bổ dần phương pháp quản lý thủ công truyền thống, nhiều nhà máy, công ty dệt may trong nước bắt đầu sử dụng rộng rãi máy tính trong sản xuất và tự thiết kế các phần mềm quản lý công nghệ. Tuy nhiên ý tưởng xây dựng một mạng LAN quản lý sản xuất theo thời gian thực vẫn còn chưa được triển khai. Với tình hình trên, dựa vào các thành tựu của công nghệ thông tin, kỹ thuật vi xử lý và các hệ LAN công nghiệp mới nhất, chúng tôi tập trung nghiên cứu, thiết kế một mạng cục bộ, để quản lý các thiết bị dệt với giá thành cho phép, phù hợp với trình độ sản xuất ở thực tiễn nước ta.

2. MÔ HÌNH CẤU TRÚC MẠNG LAN DÙNG ĐỂ QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ DỆT TẠI VIỆT NAM

Trong dây chuyền sản xuất dệt thoi, số lượng máy dệt chiếm nhiều nhất vì năng suất dệt không cao, sản lượng của dây chuyền chính là tổng sản lượng của các máy dệt. Toàn bộ quá trình công nghệ dệt bao gồm các quá trình liên tục, tham gia vào đó hàng chục ngàn sợi chuyển động phối hợp theo những qui luật nhất định, chỉ một sợi chuyển động sai cũng gây ra lỗi và điều đó luôn xảy ra thường xuyên. Vì vậy các máy dệt đều có trang bị những cơ cấu tự động tinh vi để phát hiện những lệch lạc này. Ngoài ra, quá trình dệt là sự phối hợp chuẩn xác của nhiều cơ cấu máy, chỉ một sự không đồng bộ nhỏ khi điều chỉnh, lắp đặt hay bị thay đổi trong quá trình vận hành cũng đưa đến những sự cố công nghệ trầm trọng. Một trong những khuyết điểm không thể khắc phục được của công đoạn dệt vải là điều kiện lao động rất khắc nghiệt. Tiếng ồn và rung động do cơ cấu đánh thoi gây ra hạn chế rất nhiều khả năng thông tin bằng lời nói trong phân xưởng. Công nhân luôn bận rộn vì phải đứng nhiều máy, bất cứ sự không hoàn thiện tổ chức lao động nào của nhà máy đều dẫn đến sự ách tắc sản xuất, số máy dệt bị dừng sẽ gia tăng.

Thông thường việc quản lý số máy dệt hiện nay ở VN vẫn còn theo truyền thống cũ. Hàng ngày bộ phận thống kê phải đi ghi chép số lượng máy ngừng hoạt động, năng suất máy và một số thông số khác. Việc thống kê các tình trạng máy dừng hết sức quan trọng. Các thông tin này có thể được xử lý và để cho ra các quyết định thích hợp, nhanh chóng điều hành và quản lý một số vấn đề như: sản lượng và tiến độ giao hàng, tình trạng đứt sợi ngang, sợi dọc, chất lượng bán thành phẩm từ các giai đoạn chuẩn bị hồ, mắc, chất lượng làm việc của nhóm bảo trì, nhóm thợ công nghệ, độ ẩm, nhiệt độ khu vực sản xuất, tình trạng hoạt động của máy. Rất nhiều thông tin mà nhà quản lý có thể so sánh, đưa ra quyết định từ bảng

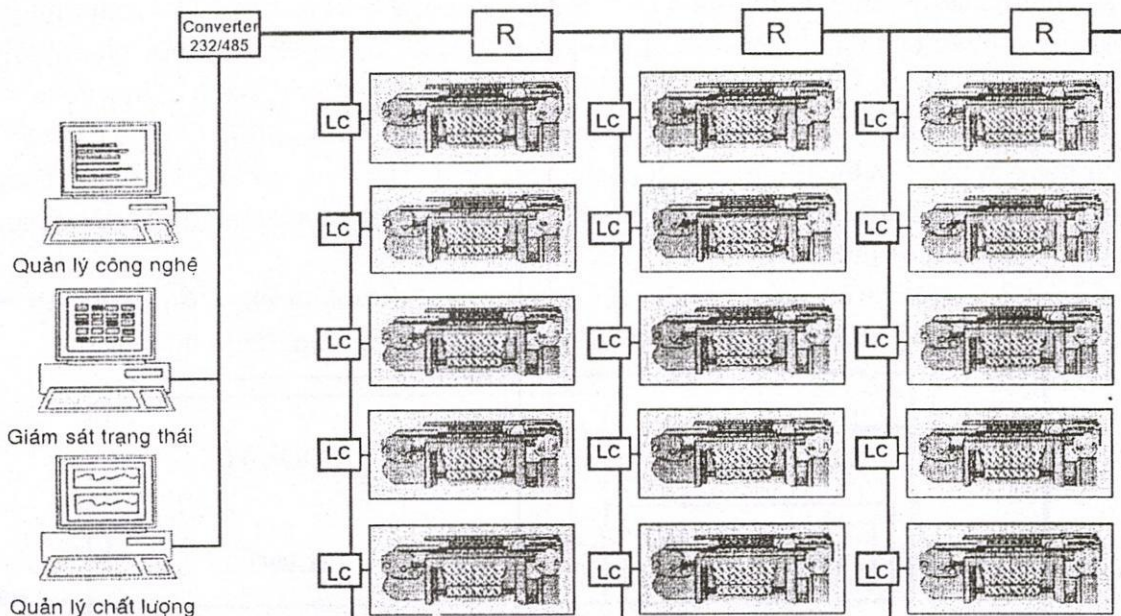
thống kê. Tuy nhiên, như đã phân tích, việc thống kê chỉ thực hiện vào từng thời điểm một và có tính chất xác suất, không phản ánh thông tin liên tục đầy đủ và thường xuyên. Việc xử lý thông tin bằng tay hoặc phải nhập thông tin vào máy tính sau đó xử lý luôn hao tốn nhân công và thời gian nhưng hiệu quả không cao. Như vậy cần phải cải tiến sao cho nhà quản lý có thông tin đầy đủ, liên tục nhanh chóng, và ít tốn thời gian cũng như tiền bạc nhất.

Với những điểm nêu trên, chúng tôi chọn cấu trúc mạng LAN phải là một hệ thống quản lý linh hoạt có các thiết bị phần cứng phù hợp, có thể áp dụng cho nhiều loại hình xưởng dệt và hiệu quả về triển vọng tăng hiệu suất thực trong nhà máy phải có tính thuyết phục. Sau khi nghiên cứu và phân tích cấu trúc các mạng cục bộ trong công nghiệp, nguyên tắc và chuẩn truyền dữ liệu, mô hình mạng LAN quản lý công nghệ dệt được xác định gồm 2 thành phần:

Phần mềm : có nhiệm vụ vận hành hệ thống, trao đổi thông tin giữa trạm máy tính và các máy dệt, xử lý các thông tin nhằm phục vụ công tác quản lý công nghệ, điều độ sản xuất. Bước đầu, phần mềm được thiết kế kết nối với phần cứng theo các chuẩn công nghiệp đang dùng phổ biến nhất và thể hiện được 3 chức năng:

- Chức năng giám sát: theo dõi trình trạng máy theo chế độ thời gian thực.
- Chức năng quản lý: thống kê sản lượng, tính hiệu suất máy tức thời, tính năng suất lao động cho từng công nhân.
- Chức năng kiểm tra chất lượng : thống kê các loại hỏng hóc, lỗi công nghệ trên từng máy và từng thời điểm.

Từ đó cho phép mở rộng các chức năng khác như dự đoán các tình huống sẽ xảy ra, khuyến cáo các công việc nên làm, vv..



Hình 1: Cấu hình mạng LAN trong nhà máy dệt.

R – repeater (bộ lặp khuếch đại tín hiệu trong mạng).

LC – loom card (hộp giao tiếp chuyển tín hiệu giữa máy dệt và mạng).

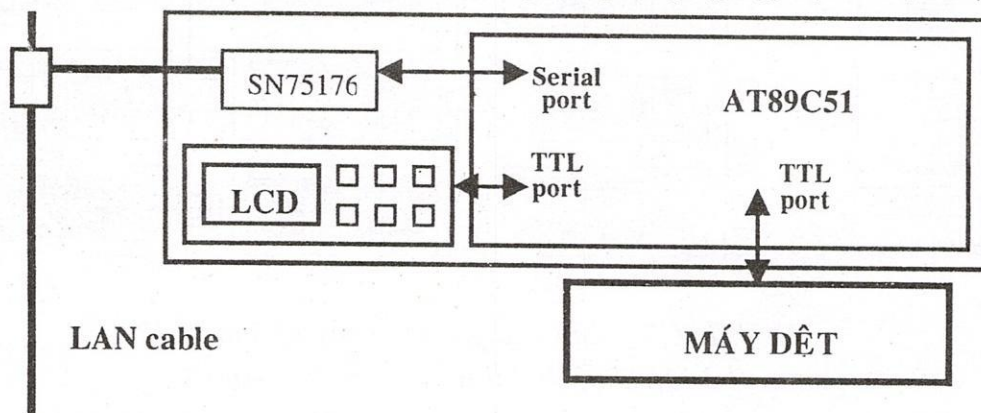
Phần cứng: có nhiệm vụ giao tiếp, biến đổi tín hiệu để truyền thông tin giữa các máy dệt và trạm. Cấu trúc phần cứng phụ thuộc vào cấu hình mạng LAN. Ở đây chúng tôi chọn dạng đường BUS để giảm giá thành dây dẫn và có thể thử nghiệm trên các chuẩn truyền thông RS-232, RS-422, RS-485. Bộ phận chính được nghiên cứu chế tạo ở đây là hộp giao tiếp LC (Loom card) gắn trên từng máy dệt. Chức năng của hộp giao tiếp là ghi nhận trạng thái hoạt động của máy dệt như: máy đang dừng hay đang chạy, số sợi ngang đang dệt được, máy đang dừng vì đứt sợi ngang, đứt sợi dọc hay vì nguyên nhân nào đó, tình trạng sức căng của sợi dọc, các yêu cầu của công nhân đứng máy,... Các trạng thái này được truyền về mạng theo các chuẩn trao đổi dữ liệu qui định. Ngoài ra hộp giao tiếp có thể nhận thông tin từ mạng phát lệnh điều khiển máy dệt như ngừng chạy, cho phép máy chạy, báo tín hiệu nào đó trên màn hình cho công nhân đứng máy biết như tạm nghỉ, sản lượng và chất lượng đã thực hiện,... Tín hiệu trao đổi giữa máy dệt và hộp giao tiếp sẽ có dạng song song TTL, còn giữa hộp giao tiếp và mạng sẽ có dạng nối tiếp. Từ đó cấu trúc tổng quát của mạng LAN trong nhà máy dệt sẽ có dạng như hình 1.

3. CÁC MÔ HÌNH MẠNG LAN ĐÃ CHẾ TẠO VÀ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Cấu hình mạng thiết kế bao gồm : máy tính, converter, cáp mạng, repeater (R) và các hộp giao tiếp (LC), trong đó hộp giao tiếp có trang bị một chip vi điều khiển AT89C51 đóng vai trò trao đổi dữ liệu nối tiếp RS-485 với mạng và dữ liệu song song TTL đối với máy dệt. Vi mạch AT89C51 còn có nhiệm vụ dự trữ thông tin từ máy dệt như đếm số vòng quay thực của trục chính, nhớ mã số công nhân đứng máy, xác nhận trạng thái các bộ phận máy đang làm việc vv... và cung cấp cho máy tính chủ của mạng những số liệu này khi được hỏi đến.

Converter là bộ chuyển đổi tín hiệu RS-232C ở cổng COM1 hay COM2 của máy tính ra tín hiệu vi phân của chuẩn RS-485 đi vào mạng LAN. Converter này được chúng tôi chế tạo bao gồm một IC MAX232 và IC SN75176B gắn trên một board mạch cắm trực tiếp vào khe ISA của máy tính. Các repeater cũng được thiết kế từ các IC SN75176B, làm việc như một bộ khuếch đại và chuyển tải với tư cách là IC phát. Theo các số liệu kỹ thuật đã có thì mỗi một đầu phát của repeater có thể nối với 32 đầu nhận khác. Cáp mạng là dây xoắn đôi cho đường truyền half-duplex.

Các thử nghiệm trên mô hình đã xây dựng cho thấy mạng chạy ổn định, với cự ly truyền xa sẽ chứng tỏ khả năng ứng dụng chúng trong công nghiệp dệt là hiện thực.



Hình 2: Sơ đồ hộp giao tiếp (LC) theo chuẩn truyền RS - 485.

4. KẾT LUẬN :

Qua nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm chúng tôi đã thực hiện được các điều sau:

1 . Xây dựng được một mô hình thử nghiệm dùng mạng LAN để quản lý công nghệ trong nhà máy dệt thoi. Mô hình đã hoạt động tốt trong xưởng máy thực nghiệm.

2 . Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi làm quen và tiếp cận được các tiến bộ khoa học mới nhất về vi điện tử và sẽ nhanh chóng cập nhật hóa để mạng LAN này tiếp tục hoàn thiện. Hiện nay giá thành của hộp giao tiếp cao (tập trung ở màn hình LCD) , nhưng trong một vài năm tới chắc chắn sẽ giảm còn khoảng 20 – 30 % do tốc độ giảm giá thành và xuất hiện các thế hệ linh kiện vi mạch mới có nhiều tính năng, tiện dụng hơn và khi đó việc triển khai rộng rãi công nghệ LAN này vào các xưởng dệt ở nước ta là điều không còn do dự nữa.

Trong chiến lược tăng tốc phát triển ngành dệt may đến năm 2010 vừa được chính phủ phê duyệt, ngành dệt may Việt Nam phấn đấu đạt kim ngạch xuất khẩu 8 - 9 tỉ USD/năm và sử dụng 4 - 4,5 triệu lao động. Do đó hàng năm sẽ đầu tư vào việc tái trang bị máy móc khoảng 500 triệu USD. Với số lượng máy dệt thoi hiện nay khoảng 14.000 chiếc , chúng sẽ được nhân lên khoảng gấp 3 lần trong 10 năm nữa, việc tăng cường hiệu suất sử dụng máy bằng nhiều hình thức trong đó có việc quản lý bằng LAN sẽ đem lại hiệu quả kinh tế chắc chắn không nhỏ.

DEVELOPMENT OF A LAN SYSTEM FOR PRODUCTION MANAGEMENT IN WEAVING FACTORIES

Huynh van Tri

University of Technology – VietNam National University HoChiMinh City

(Received 26 February 2002)

ABSTRACT: In the recent years, textile machines have rapidly mechatronized to save labor or improve the productivity and the quality of the fabrics. This trend is also placed in a part of total automation in the weaving factory. In this article, we briefly address the design and experimental a LAN system which has capability of flexible management suitable for many weaving factories in VietNam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Grosse. *Electronic High Speed Jacquard-Machine EJP-2.- Catalog*, Textilmaschinen, Made in Germany, (1994).
- [2] Michel Van de Wiele N.V.,Marke - *Network for automation of a carpet weaving mill.*
- Melliand Textilberichte, 4, 70, (2001).
- [3] Barco. SYCOTEX – *Real time monitoring and planning for your weave room.- Barco*
NV, Belgium, <http://www.barco.com>.
- [4] Memis Acar. *Mechatronic Design in Textile Engineering.* Kluwer Academic Publishers,
The Netherlands, (1995).