

SCADA-NET MẠNG THÔNG TIN DỮ LIỆU THỜI GIAN THỰC

PHÍ MẠNH LỢI

Abstract. This article presents the Real Time Data network SCADA-NET as a Information System for Operating and Management of National Power System and it's Design bases on LNET Software package. SCADA-NET operates on 500 kV fiber optic.

I - MỞ ĐẦU

Trung tâm Điều độ hệ thống điện Quốc gia được trang bị hệ thống SCADA/EMS (Supervisiry Control & Data Acquisition/Energy Management System) tương đối hoàn chỉnh và hiện đại, cho phép có thể kiểm soát on-line và điều khiển từ xa hoạt động của đường dây 500 kV và lưới điện Quốc gia. Theo thiết kế, chỉ có các điều độ viên tại phòng điều khiển trung tâm mới được trang bị các Console làm việc. Mặc dù vậy, do quy mô rộng lớn và tính phức tạp của hệ thống, việc mở rộng diện cung cấp thông tin SCADA là hết sức cần thiết đối với công tác vận hành, quản lý, bảo dưỡng và lập qui hoạch. Có thể kể ra đây một số đơn vị cần tới thông tin SCADA, đó là các nhà quản lý, các Công ty Truyền tải, các Công ty khảo sát và thiết kế, các Trung tâm điều độ Miền, các Trạm biến áp và các Nhà máy ...

Để đạt tới mục tiêu đề ra, cần xây dựng một hệ thống mạng hỗn hợp LAN và WAN trên đó các thông tin SCADA được cập nhật tới các máy chủ đặt tại các điểm quan trọng trên cả ba miền Bắc Trung Nam.

Thông tin SCADA thực tế mang tính thời gian thực, do đó hệ thống này phải có khả năng cập nhật thông tin nhanh, làm việc 24/24, tin cậy và hoàn toàn tự động.

Công trình này được thực hiện từng bước. Năm 1994 đã xây dựng xong hệ thống cung cấp dữ liệu trên mạng LAN. Cuối năm 1996 hệ thống đã hoàn chỉnh với mạng WAN gồm năm máy chủ đặt tại Hà Nội, Hòa Bình, Tp. Hồ Chí Minh và Đà Nẵng. Hiện nay các user, từ bất cứ nơi nào, khi cần, có thể truy nhập tới SCADANET để nhận thông tin.

CV 14

II - CẤU HÌNH MẠNG SCADA-NET

1. Khối các máy chủ

Hệ thống SCADA NET bao gồm các máy chủ làm việc trên hệ điều hành UNIX: 1 tại Hà Nội, 1 tại Nhà máy Thủy điện Hòa Bình, 1 tại Tp. Hồ Chí Minh và 2 tại Đà Nẵng.

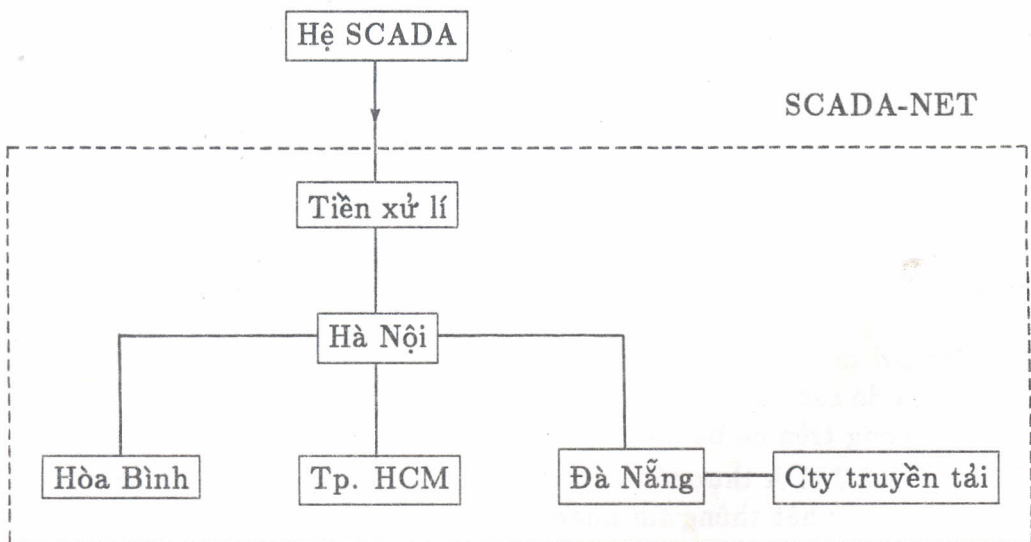
Các máy chủ nói trên được liên kết với nhau qua các kênh trực thông thuộc hệ thống cáp quang đường dây 500kV. Riêng hai máy chủ tại Đà Nẵng do cách nhau khoảng 3 km nên nối với nhau qua cáp theo chuẩn RS422. Tốc độ cập nhật dữ liệu giữa các máy chủ tối đa là 38.400 bps (DCE).

Mỗi máy chủ được nối với mạng LAN để khai thác thông tin qua TCP/IP và với từ 1 đến 5 kênh thoại phục vụ các user và điều hành từ xa.

Máy chủ Hà Nội đồng thời cập nhật dữ liệu đi 03 máy chủ đã nói trên. Máy chủ Đà Nẵng ngoài việc nhận dữ liệu từ Hà Nội còn trung chuyển đi máy chủ Công ty Truyền tải cách đó khoảng 3 km.

2. Thiết bị tiền xử lí

Thiết bị tiền xử lí truy xuất thông tin từ hệ SCADA gốc và cập nhật vào máy chủ Hà Nội. Xem hình 1.



Hình 1. Cấu hình SCADA-NET

Thiết bị tiền xử lí thu thập các dữ liệu từ 15 thiết bị đầu cuối (RTU) đặt rải rác tại các điểm quan trọng của hệ thống điện, sau đó tổ chức lại dưới dạng cơ sở dữ liệu và cập nhật vào máy chủ Hà Nội.

Ban đầu các phương trình chạy trên thiết bị tiền xử lí được viết trên DOS và hiện nay đã được chuyển qua UNIX. Lý do rất đơn giản vì UNIX quản lý kênh tốt hơn nhiều so với DOS.

3. Khởi các Console

Các Console có nhiệm vụ nhận thông tin từ các máy chủ và thể hiện chúng dưới dạng đồ họa và danh sách. Đây chính là dịch vụ thời gian thực của SCADA-NET.

Có hai ngã để các user nhận tin từ máy chủ. Các user nằm sát máy chủ sẽ nhận thông tin qua TCP/IP trên cáp mạng LAN. Không có gì phức tạp để xử lí ở công đoạn này vì trên UNIX và trên DOS đã có sẵn Modul TCP/IP chuẩn.

Ngã thứ 2 để các Console nhận thông tin từ máy chủ là qua mạng điện thoại. Giao thức HDLC dị bộ được sử dụng ở đây với tốc độ DEC tối đa 38400 bps. Dịch vụ này cho phép máy tính truy nhập SCADA-NET từ bất cứ nơi nào và chỉ cần điện thoại và Modem.

III - NHỮNG VẤN ĐỀ KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ CẦN GIẢI QUYẾT

Với hệ thống UNIX hoặc WINDOWS NT thương phẩm, có thể xây dựng các hệ thống mạng làm việc chủ yếu với các thông tin off-line. SCADANET cần phải làm việc 24/24, đòi hỏi mức độ tự động hóa cao về kiểm soát kênh viễn thông và cập nhật dữ liệu. Các gián đoạn về kênh viễn thông cần được tự phát hiện, tự khôi phục và cập nhật hiện trạng vào nhật ký.

Việc xây dựng hệ thống này đòi hỏi phải xây dựng cơ chế cập nhật và truy xuất dữ liệu đặc thù, từ phần cơ sở giao thức truyền tin tới các phần ứng dụng. SCADA-NET thực tế được xây dựng trên cơ sở phần mềm LNET. Đây là hệ mềm cơ sở xây dựng các mạng WAN với các ứng dụng về Intranet và mạng WAN sử dụng trong công nghiệp cũng như các ứng dụng đặc thù. Xem "LNET - Hệ mềm xây dựng mạng WAN và ứng dụng" trong số tiếp theo.

1. Giao thức truyền tin

1.1. Giao thức truyền tin đối với thiết bị tiền xử lí:

Đây là giao thức HNZ66S15 được sử dụng để trao đổi dữ liệu giữa các RTU và hệ thống SCADA. Giao thức này do Điện lực Pháp thiết kế và sử dụng trên cơ sở giao thức HDLC. Việc làm chủ giao thức này cho phép truy xuất các thông tin từ hệ thống SCADA gốc và từ đó cập nhật vào SCADA-NET.

1.2. Giao thức truyền tin cập nhật dữ liệu:

HDLC dị bộ thực hiện việc trung chuyển dữ liệu giữa các máy chủ trong hệ thống LNET được sử dụng vào mục đích này. Giao thức này được viết dưới dạng dưới dạng hai Modul: chuyển dữ liệu một chiều và hai chiều. Modul chuyển dữ liệu hai chiều cho phép đồng thời cập nhật dữ liệu ngược chiều giữa hai máy chủ. Điều này hết sức cần thiết vì SCADA-NET phải làm việc cho cả trường hợp cập nhật dữ liệu từ phía các hệ thống SCADA thuộc các Trung tâm Điều độ miền.

Giao thức HDLC dị bộ xây dựng trên LNET được trang bị cơ chế thăm dò, cho phép dễ dàng kiểm soát tính sẵn sàng của các kênh viễn thông để có thể khởi động lại quá trình liên kết qua Modem khi bị gián đoạn.

1.3. Giao thức truyền tin giữa máy chủ với các Workstation:

Vì trên các hệ thống UNIX mới đều có sẵn TCP/IP đồng thời do mối liên kết qua cáp mạng LAN khá bền vững nên TCP/IP được sử dụng để trao đổi dữ liệu giữa các máy chủ với các Workstation qua cáp mạng.

Đối với các Console xa, SCADA-NET sử dụng HDLC dị bộ của LNET để có thể tự động khôi phục lại liên kết khi kênh bị gián đoạn.

2. Tổ chức cập nhật dữ liệu giữa các Server và cho các Console

Các thông tin thu được từ thiết bị tiền xử lý được tổ chức lại dưới dạng cơ sở dữ liệu on-line và cập nhật lên các máy chủ. Việc tổ chức cơ sở dữ liệu này có tính đến việc phân vùng quản lý thông tin của các nhóm user khác nhau.

Trên các Console, dữ liệu cần được thể hiện dưới dạng dạng sách và đồ họa theo sơ đồ lưới điện, theo các trạm, các nhà máy và khu vực bao gồm các đại lượng đo lường và các đại lượng logic. Các user tra cứu thông tin qua các sơ đồ thuộc vùng quản lý của mình thông qua các thao tác trên bàn phím và chuột. Dữ liệu cũng có thể gán một cách cưỡng bức (force) về các giá trị và trạng thái định trước khi có sự cố hoặc các tình huống đặc biệt ở phần thu thập dữ liệu đầu vào.

Để có thể cập nhật một khối lượng lớn thông tin, hệ thống sử dụng kỹ thuật "tệp trạng thái" - Tệp này được thiết kế sao cho kích thước nhỏ nhất có thể và cho biết có "sự kiện mới" xảy ra hay không. Thông tin về biến động của dữ liệu được cập nhật vào tệp trạng thái. Các máy chủ cần nhận được tệp này trước khi phát lệnh lấy dữ liệu. Do có kích thước nhỏ nên tệp này được cập nhật rất nhanh. Việc phân tích tệp trạng thái cho phép máy chủ biết được nên nhận tiếp tệp nào. Như vậy, thay vì phải liên tục nhận các tệp dài ngắn khác nhau, hệ thống chỉ cần cập nhật dữ liệu khi "sự kiện mới" xảy ra.

3. Dữ liệu và nhật ký

Mặc dù SCADA-NET chủ yếu xử lý dữ liệu thời gian thực, nhưng các dữ liệu mang tính off-line vẫn được sử dụng. Các user không chỉ cần thông tin về trạng thái logic và các giá trị đo lường của hệ thống điện tại thời điểm hiện tại mà cũng rất quan tâm tới quá trình thay đổi các trạng thái và các giá trị này. Diễn biến về trạng thái và các giá trị được thể hiện dưới dạng các tệp nhật ký (history). Thông tin này cho phép có thể đánh giá tình hình vận hành theo phương thức tối ưu được định trước (về sản xuất và truyền tải điện năng) cũng như phân tích các sự cố trên hệ thống để tìm ra nguyên nhân dẫn đến các sự cố. Các tệp nhật ký được các máy chủ tự động cập nhật từ máy chủ chính tại Hà Nội để tránh trường hợp mất dữ liệu về sự kiện mới tại thời điểm xảy ra sự cố kênh viễn thông.

4. Ngôn ngữ lập trình

Do UNIX là hệ điều hành được chọn cho SCADA-NET nên ngôn ngữ lập trình được sử dụng ở đây là C cho UNIX cũng như cho DOS.

IV - ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

SCADA-NET hiện đã đưa vào vận hành và thực sự phát huy tác dụng trong công tác điều hành và quản lý lưới điện Quốc gia. Đây là hệ thống khá phức tạp và được đầu tư tốt về thiết bị và kênh viễn thông. Mạng sẽ được mở rộng thêm các dịch vụ khác, trong đó bao gồm cả các dịch vụ off-line.

Trong thời gian tiếp theo, SCADA-NET có thể được phát triển thêm về số lượng máy chủ và số lượng người khai thác cũng sẽ tăng lên.

Việc xây dựng hệ thống này cho phép ở mức độ nhất định có thể làm chủ công nghệ mạng về mặt hệ thống.

Viện Công nghệ thông tin

Nhận bài ngày 12-8-1996