

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

Điều khiển giám sát (và thu thập dữ liệu)

- Hỗ trợ con người trong việc quan sát và điều khiển từ xa
- Có giao diện người-máy
- HMI (Human-Machine Interface) - Giao diện người-máy
 - + Thành phần trong một hệ SCADA, hoặc
 - + Các phương tiện quan sát/thao tác ở cấp thấp hơn
- Các trạm điều khiển giám sát trung tâm
 - + Engineering Station (ES)
 - + Operator Station (OS)
 - + Server Station (SS)

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

- Các trạm thu thập dữ liệu trung gian
 - + Remote Terminal Unit (RTU)
 - + Data Collection Unit (DCU): PLC, PC, I/O
- Hệ thống truyền thông
 - + Mạng truyền thông công nghiệp
 - + Mạng viễn thông/truyền dữ liệu đường dài (vô tuyến, hữu tuyến)
 - + Các thiết bị chuyển đổi, dẫn kênh (Modem, Multiplexer)

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

- Các công cụ phát triển ứng dụng
 - * Giao diện người-máy (HMI)
 - + Sơ đồ hệ thống, sơ đồ công nghệ
 - + Hiển thị các biến quá trình qua các "thiết bị ảo"
 - + Đồ thị thời gian thực, đồ thị dữ liệu tĩnh
 - + Các phím thao tác, nút điều khiển (controls)
 - * Hỗ trợ trao đổi tin tức (Messaging), xử lý sự kiện (Event), sự cố (Alarm)
 - * Hỗ trợ việc thống kê và lập báo cáo (Reporting)

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

- * Phần mềm kết nối với các nguồn dữ liệu (drivers cho các PLC, các module vào/ra, cho các hệ thống bus trường)
- * Cơ sở dữ liệu quá trình, dữ liệu cấu hình hệ thống



SCADA theo nghĩa truyền thống

- Một hệ thống mạng và thiết bị có nhiệm vụ thuần túy là thu thập dữ liệu từ các trạm ở xa và truyền tải về một khu trung tâm để xử lý
 - Hệ thống truyền thông được đặt lên hàng đầu
 - Các thiết bị phần cứng được quan tâm nhiều hơn



Xu thế hiện nay

- Trong một hệ điều khiển phân tán có sẵn:
 - Hạ tầng cơ sở hệ thống truyền thông cấp dưới đã có sẵn
 - Các máy tính điều khiển thông dụng như PLC, PC có thể thay thế hoàn toàn các bộ RTU
- Trong mạng thông tin toàn cục trong một công ty có sẵn:
 - Hạ tầng cơ sở hệ thống truyền thông ở cấp trên (Ethernet, FDDI-Backbone, Leased Line, Satellite,...)
- Các dịch vụ viễn thông, truyền tải dữ liệu đường dài thuận tiện
- Vấn đề truyền thông được giảm nhẹ!



Quan điểm mới về SCADA

- Trọng tâm là hệ thống phần mềm
 - Các công cụ phát triển, tạo dựng giao diện người-máy
 - Các phần mềm kết nối
 - Ứng dụng công nghệ mới (hướng đối tượng, phần mềm thành phần, Web,...)
- Kiến trúc mở
 - Khả năng tương tác, hợp tác giữa các thành phần của một hệ thống và giữa các hệ thống
 - Khả năng thay thế, mở rộng hệ thống bởi các sản phẩm do chính bản thân người sử dụng lựa chọn
 - Chuẩn hóa các giao diện quá trình --> OPC là một ví dụ tiêu biểu
 - Sử dụng máy tính cá nhân và các hệ điều hành thông dụng (ví dụ Windows95/98/NT) --> giảm giá thành



Tiêu chuẩn đánh giá

- Khả năng hỗ trợ của công cụ phần mềm đối với việc thực hiện các màn hình giao diện
- Số lượng và chất lượng của các thành phần đồ họa có sẵn
- Khả năng truy nhập và cách thức kết nối dữ liệu từ các quá trình kỹ thuật
- Tính năng mở của kiến trúc hệ thống
- Khả năng hỗ trợ xây dựng các chức năng trao đổi tin tức (Messaging), xử lý sự kiện và sự cố (Event and Alarm), lưu trữ thông tin (Archive and History) và lập báo cáo (Reporting)
- Tính năng thời gian, hiệu suất trao đổi thông tin
- Đối với nền Windows: Hỗ trợ sử dụng ActiveX-Controls và OPC
- Giá thành tổng thể



Phương pháp tạo dựng ứng dụng

■ Lập trình (*programming*):

- ❑ Sử dụng các ngôn ngữ bậc cao (C++, Java, Visual Basic, Delphi)
- ❑ Có sự tham gia của một compiler
- ❑ Khả năng thực hiện ít hạn chế
- ❑ Đòi hỏi trình độ lập trình chuyên sâu
- ❑ Kém hiệu quả
- ➔ Chỉ thích hợp với các hệ thống qui mô nhỏ, ít thay đổi

■ Không lập trình --> *tạo cấu hình (configuring)*:

- ❑ Sử dụng một công cụ chuyên dụng
- ❑ Sử dụng các ký hiệu đồ họa và script để xây dựng cấu hình
- ❑ Sử dụng các phần tử đồ họa đối thoại để đặt các tham số
- ❑ Không cần compiler
- ❑ Hiệu quả cao, dễ thực hiện



Công nghệ đối tượng thành phần

■ Các đối tượng thành phần

- ❑ Các đơn vị phần mềm được thực hiện và đóng gói hoàn chỉnh để có thể sử dụng lại mà không cần mã nguồn (source code)
- ❑ Có thể được viết bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau
- ❑ Có khả năng ghép nối với nhau để tạo dựng một ứng dụng
- ❑ Có các giao diện chuẩn cho việc giao tiếp nội trình (intra-process communication) và liên quá trình (inter-process communication)

■ Chuẩn hóa?

- ❑ Chuẩn hóa giao diện, không chuẩn hóa phương thức thực hiện (lập trình)

■ Các chuẩn thông dụng

- ❑ CORBA (Common Object Request Broker Architecture): không phụ thuộc vào nền cài đặt (hệ điều hành, mạng,...)
- ❑ COM (Component Object Model): thông dụng trong các hệ điều hành Windows



Ưu thế của công nghệ đối tượng thành phần

- Nâng cao hiệu suất và chất lượng công việc thiết kế, xây dựng giao diện người-máy bằng cách sử dụng các thư viện thành phần có sẵn (ActiveX-Controls, JavaBeans)
- Tăng độ linh hoạt trong các công cụ phần mềm SCADA
- Cải thiện tính năng mở của hệ thống
- Thuận lợi trong việc sử dụng một chuẩn giao diện quá trình như OPC (OLE for Process Control) để kết nối với các thiết bị cung cấp dữ liệu.

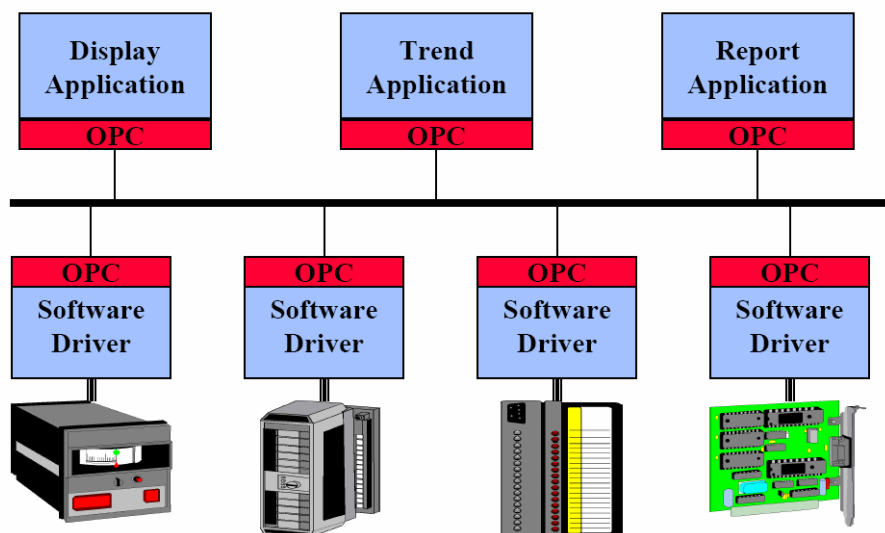


OLE for Process Control (OPC)

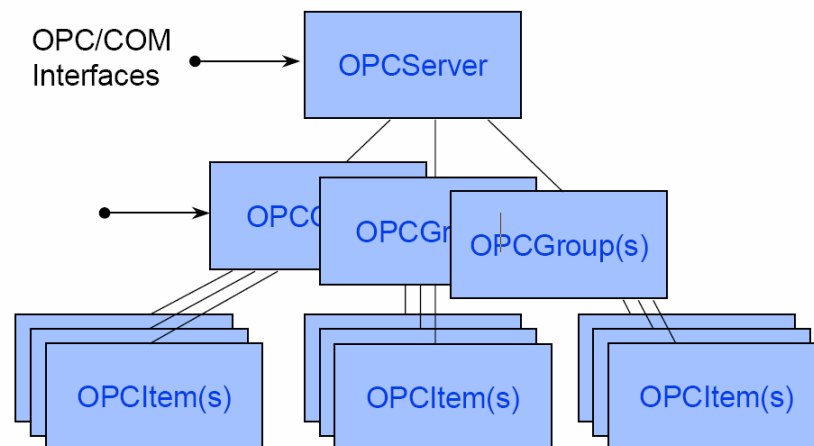
- Chuẩn giao diện quá trình xây dựng trên mô hình COM (tương tự như OLE)
- Xây dựng và phát triển do hiệp hội *OPC Foundation*
- Hiện nay chỉ thông dụng cho hệ điều hành Windows NT
- Qui định một số giao diện chuẩn cho các chức năng:
 - Khai thác, truy nhập dữ liệu quá trình (*Data Access*) từ nhiều nguồn khác nhau (PLC, các thiết bị trườn, Bus, Cơ sở dữ liệu,...)
 - Xử lý sự kiện và sự cố (*Event and Alarm*)
 - Truy nhập dữ liệu quá khứ (*Historical Access*)
 - Trong tương lai: *Security, Batch*
- Thay thế cho các dạng phần mềm kết nối như I/O-Drivers, DDE,...



OPC - Data Access Interface



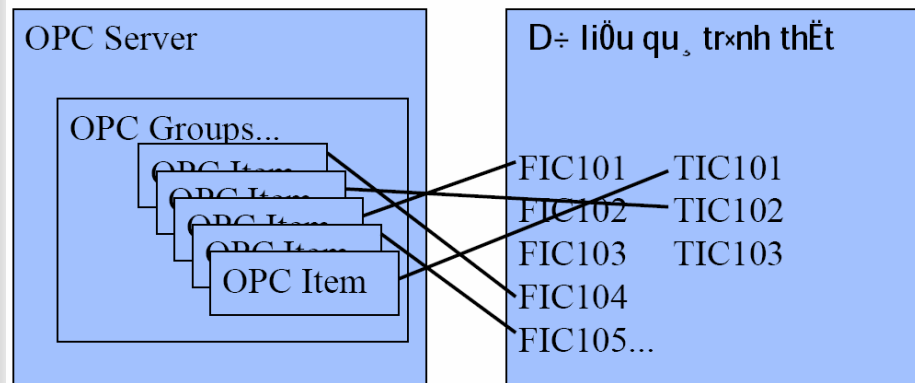
OPC Data Access Interface - Mô hình đối tượng





OPC Item

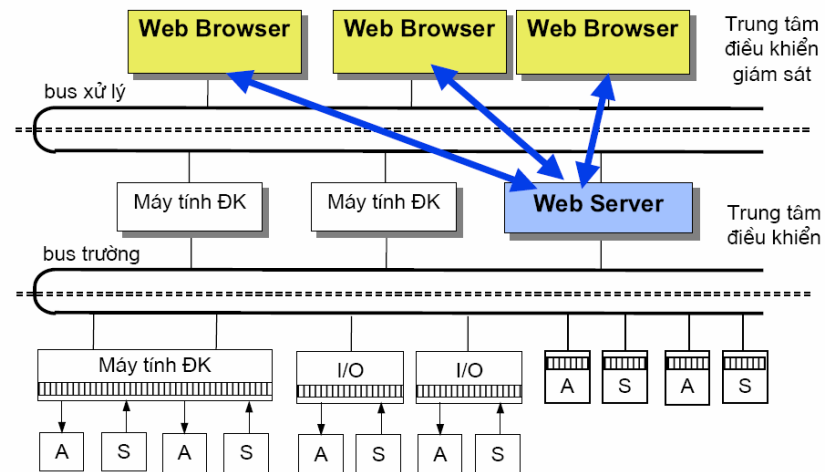
- ITEM đại diện cho một dữ liệu quá trình (một biến, một tham số, trạng thái hoạt động của thiết bị,..)



Ưu thế của OPC Data Access Interface

- Cho phép các ứng dụng khai thác, truy nhập dữ liệu theo một cách đơn giản, thống nhất
- Hỗ trợ truy nhập dữ liệu theo cơ chế polling hoặc event-driven
- Được tối ưu cho việc sử dụng trong mạng công nghiệp
- Kiến trúc không phụ thuộc vào nhà sản xuất
- Linh hoạt và hiệu suất cao
- Sử dụng được từ hầu hết các công cụ phần mềm SCADA thông dụng, hoặc bằng một ngôn ngữ bậc cao (C++, Visual Basic, Delphi,..)

Công nghệ Web trong ứng dụng SCADA



Ưu/nhược điểm của ứng dụng Web

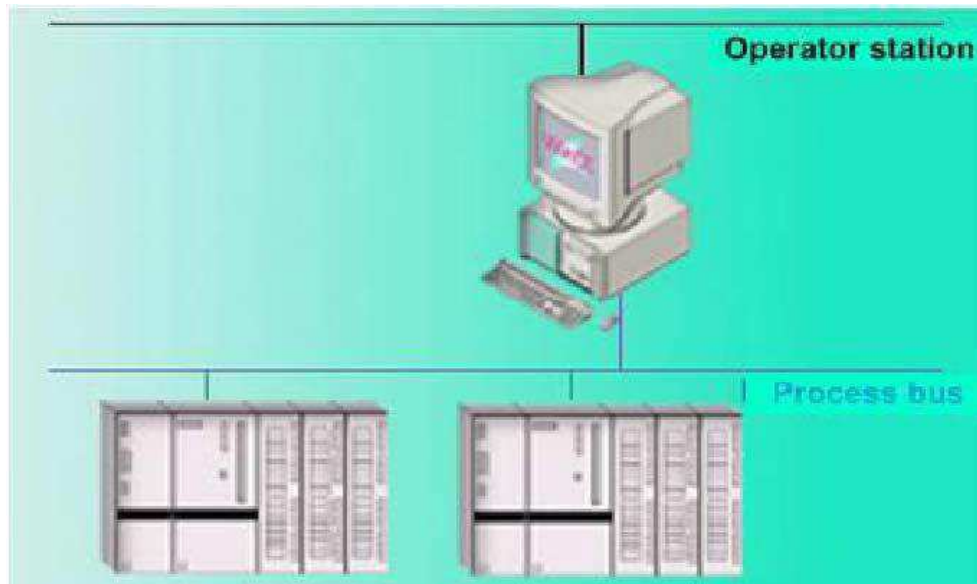
■ Ưu thế:

- Đơn giản hóa công việc cài đặt phần mềm
- Đơn giản hóa việc sử dụng
- Mở ra khả năng mới cho việc tích hợp hệ thống tự động hóa trong một hệ thống thông tin thống nhất của công ty
- Tạo điều kiện thuận lợi cho các dịch vụ bảo trì hệ thống từ xa

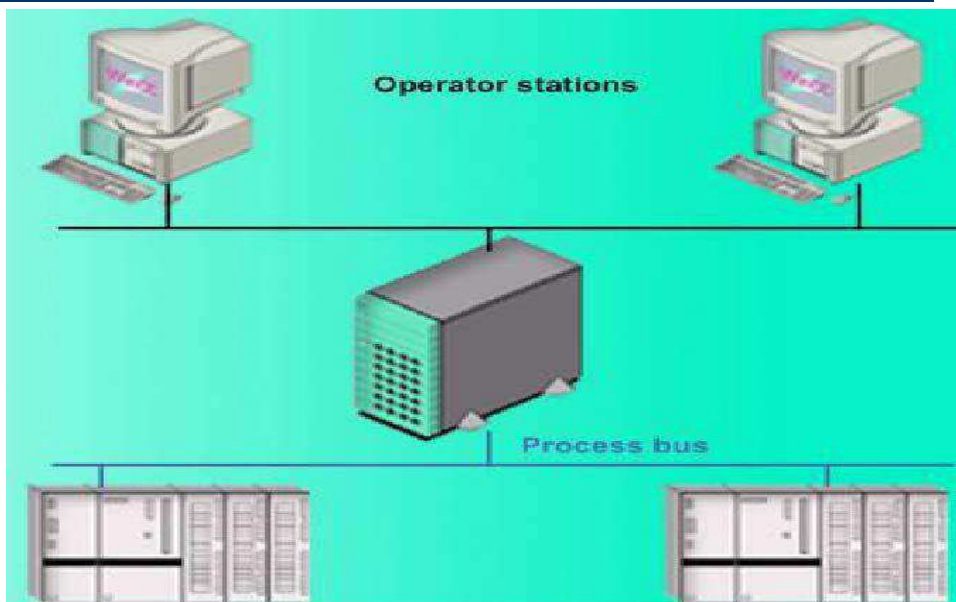
■ Nhược điểm

- Hiệu suất trao đổi thông tin kém hơn so với các ứng dụng thông thường
- Tính năng thời gian thực bị hạn chế
- Xây dựng các chức năng bảo mật đòi hỏi nhiều công sức

Hệ một người dùng



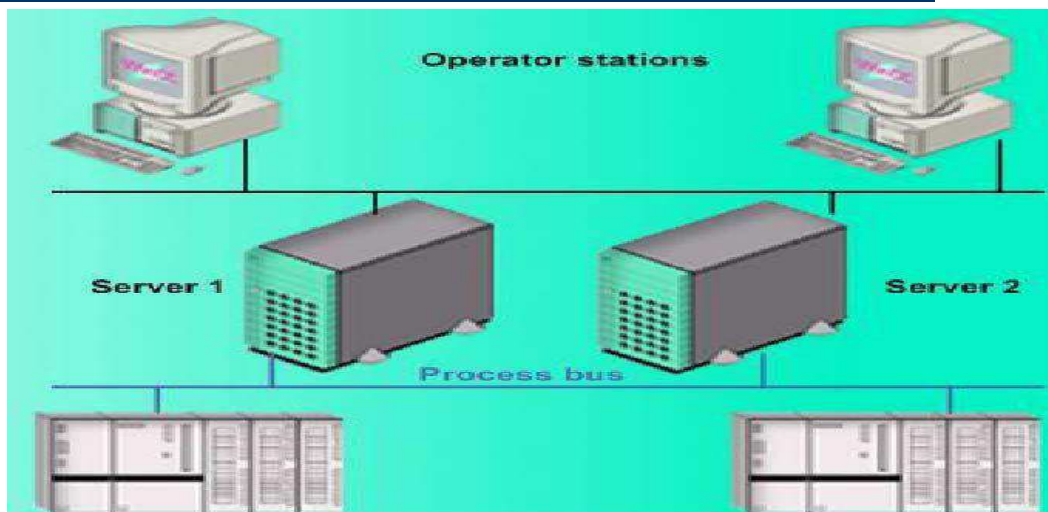
Hệ nhiều người dùng



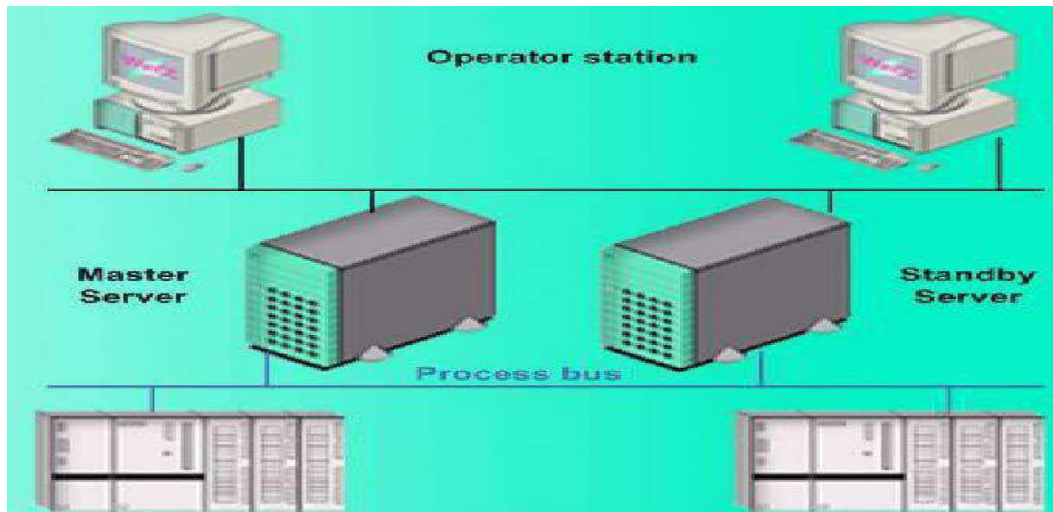
Hệ Web Client



Hệ phân tán



Hệ chạy dự phòng



Communication

