

Hệ thống điều khiển phân tán

Chương 5: Kiến trúc PC-based Control

Chương 5: Kiến trúc PC-based Control

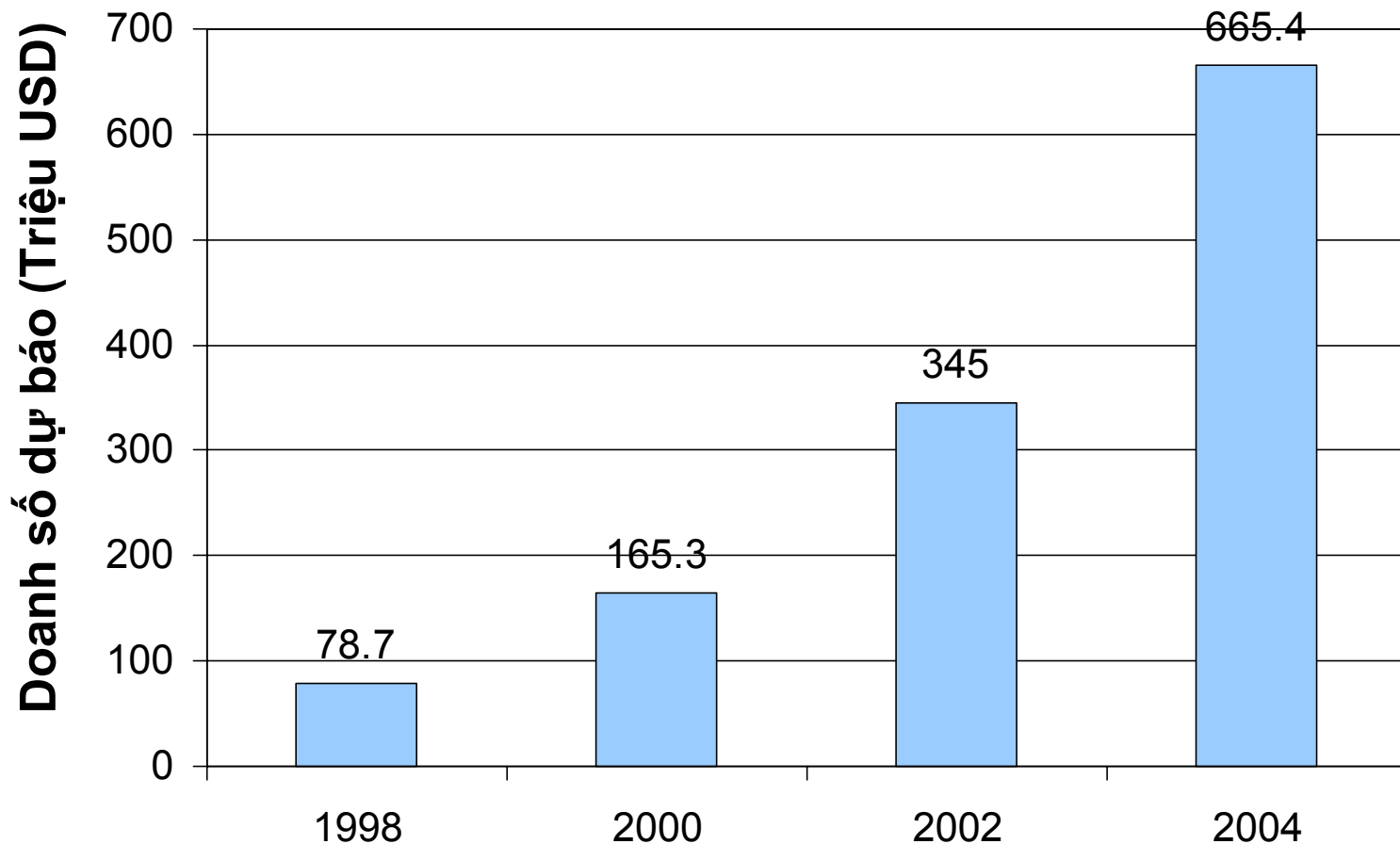
- 5.1 Tại sao sử dụng giải pháp PC
- 5.2 Các vấn đề cơ bản của giải pháp PC
- 5.3 Cấu hình cơ bản một hệ PC-based Control
Các loại giải pháp khác nhau
- 5.4 Hệ điều khiển phân tán trên nền PC
- 5.5 Các điểm mấu chốt trong kiến trúc PC-based Control

5.1 Tại sao sử dụng giải pháp IPC?

- Hiệu năng tính toán cao với giá thành thấp, chu kỳ điều khiển có thể xuống tới 1ms
- Kiến trúc máy tính phổ thông, quen thuộc
- Tính năng mở
 - Hệ điều hành thông dụng
 - Nối mạng đơn giản
 - Lập trình tự do, công cụ lập trình mạnh
 - Sử dụng các thành phần chuẩn (*off-the-shelf components*) => *component-based system* (khác với *integrated system*)
- Có thể kết hợp các chức năng điều khiển cơ sở, điều khiển cao cấp và vận hành-giám sát (*all-in-one system*),
- Dễ dàng ghép nối với các ứng dụng cấp trên
- Độ tin cậy ngày càng được cải thiện
- Ghép nối vào/ra đơn giản qua bus trường

Thị trường PC-based Control ở châu Âu

(Theo *Computerzeitung* 5/1998)



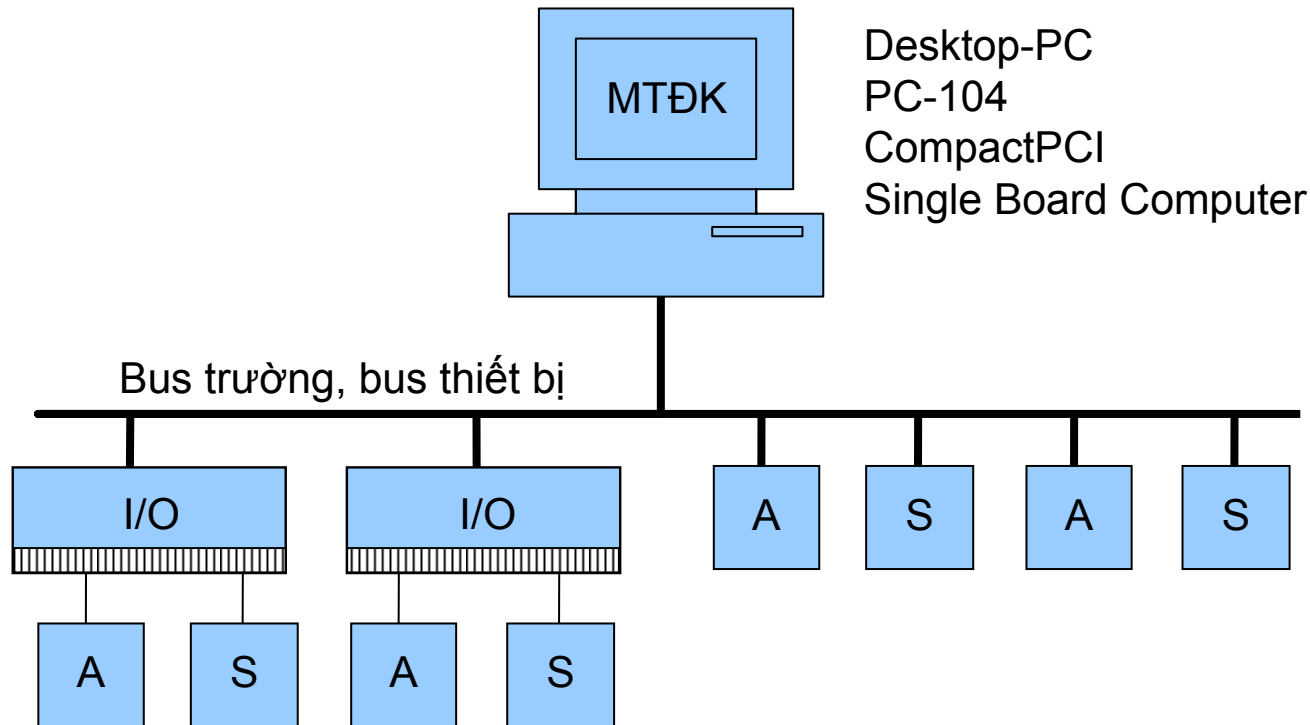
Các phạm vi ứng dụng tiêu biểu

- Các dây chuyền chế tạo, lắp ráp, đóng bao:
 - Thay thế giải pháp PLC truyền thống => Slot-PLC, Soft-PLC
 - Kết hợp chức năng điều khiển và vận hành-giám sát tại chỗ
 - Độ tin cậy không phải là vấn đề đáng lo ngại
 - Điều khiển chuyển động:
 - Thay thế giải pháp CNC truyền thống => Soft-CNC
 - Điều khiển tay máy
 - Điều khiển một nhóm thiết bị, máy móc đơn lẻ
 - Điều khiển quá trình: công nghệ thực phẩm, dược phẩm, xử lý nước sạch, nước thải, CN bán dẫn,...
 - SCADA
- ⇒ **Khả năng xử lý nhanh, hỗn hợp, linh hoạt, dễ tích hợp HMI và các chức năng cao cấp**

5.2 Các vấn đề cơ bản của giải pháp PC

- Nâng cao độ tin cậy:
 - Sử dụng các chủng loại PC công nghiệp hoặc ít ra phải là PC có thương hiệu tin cậy
 - Nếu có thể, nên sử dụng FlashROM thay cho đĩa cứng
 - Cần hệ điều hành tốt, hoạt động ổn định
 - Loại trừ hoàn toàn các chương trình ứng dụng khác
 - Cần giải pháp dự phòng nóng trong trường hợp cần thiết
- Đảm bảo tính năng thời gian thực:
 - Hệ điều hành thời gian thực hoặc ít ra là HĐH đa nhiệm có đáp ứng phần cơ bản về tính năng thời gian thực (quan trọng nhất: chu kỳ điều khiển và độ rung, jitter)
- Lập trình thuận tiện
 - Nếu dùng ngôn ngữ bậc cao: cần thư viện mạnh, dễ sử dụng
 - Tốt hơn hết: công cụ lập trình trực quan + phần mềm khung

5.3 Cấu hình cơ bản

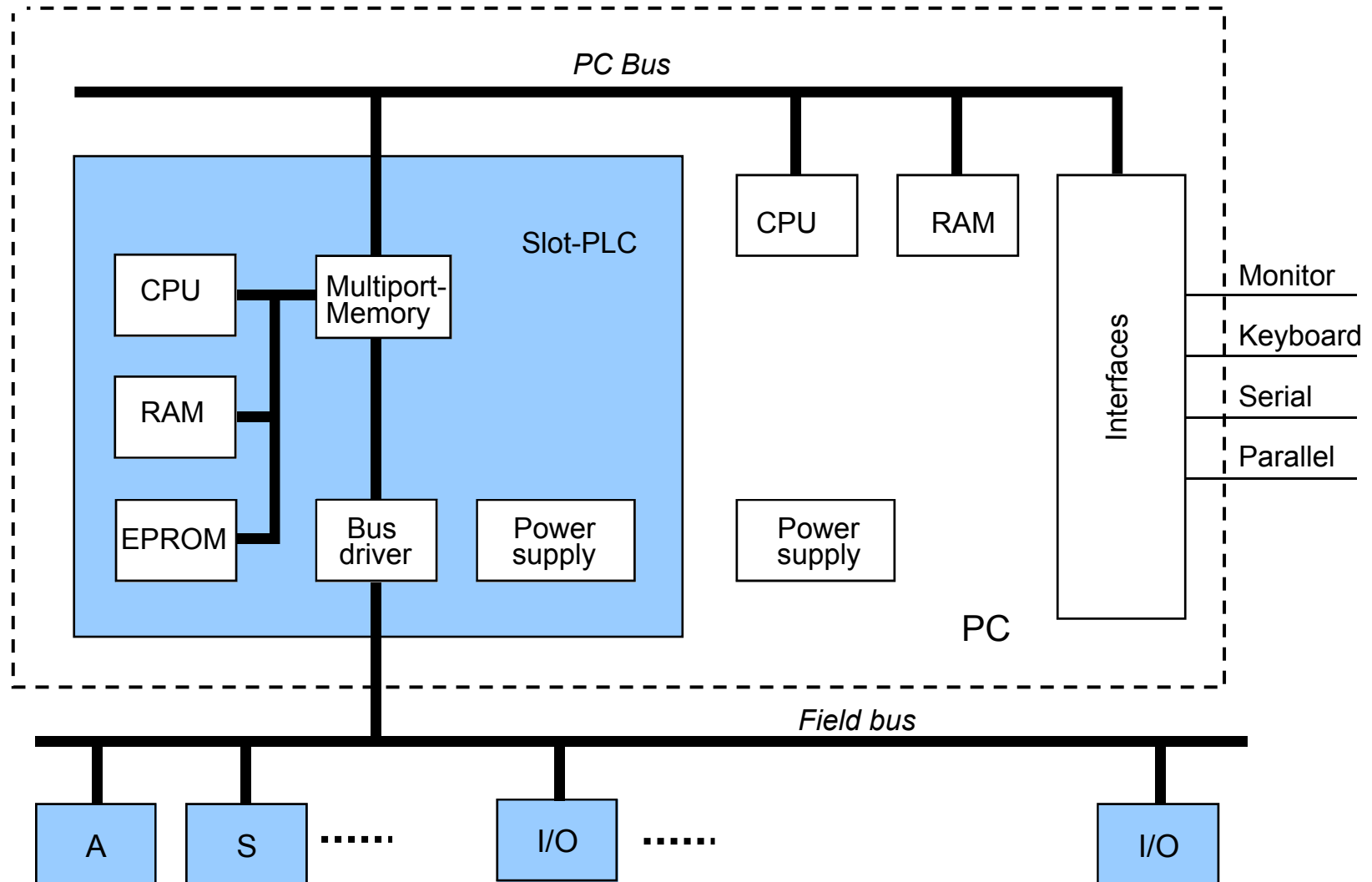


➡ Bắt buộc sử dụng vào/ra từ xa hoặc thiết bị bus trường

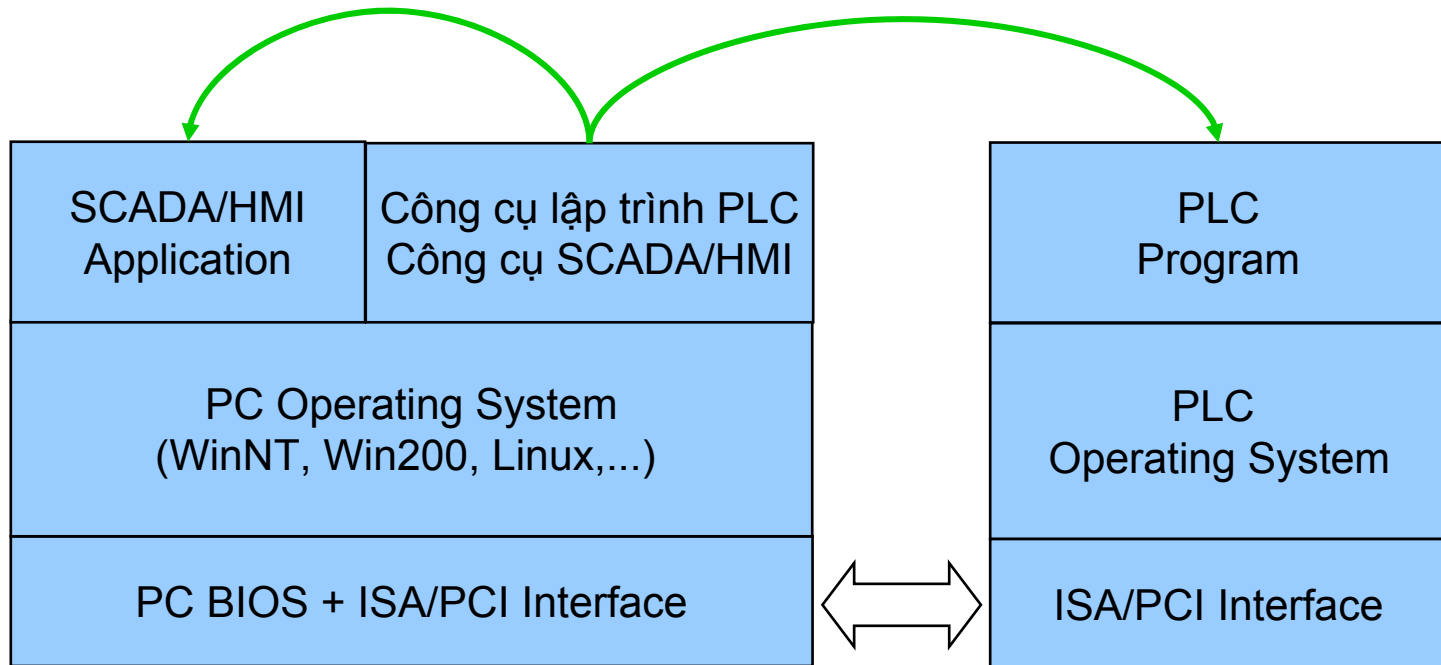
Slot-PLC, Embedded PLC

- PC + PLC dưới dạng một card ISA/PCI
- PLC cho điều khiển, PC cho lập trình & vận hành-giám sát
- PLC hoạt động độc lập, chỉ sử dụng nguồn cấp từ PC
- PLC được cài đặt hệ điều hành TGT
- Lập trình hoàn toàn tương tự như cho PLC thông thường
- Giao tiếp PC \Leftrightarrow PLC đơn giản qua bus PCI/ISA
- Ưu điểm: gọn nhẹ, tương đối tin cậy
- Nhược điểm:
 - Chưa lợi dụng được thế mạnh thực sự của PC
 - Ít có sự lựa chọn các khối vào/ra

Cấu trúc phần cứng Slot-PLC



Mô hình phần mềm Slot-PLC



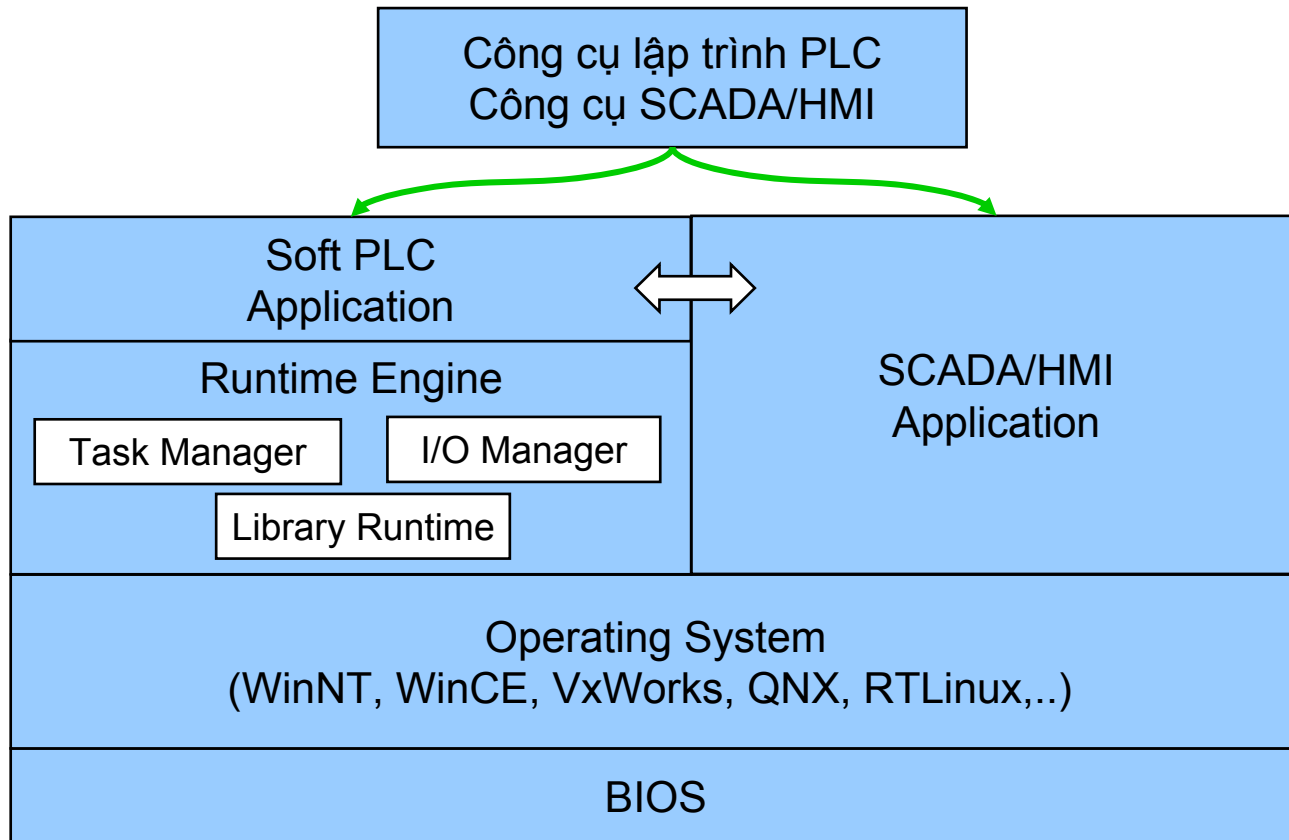
Ví dụ sản phẩm:

- Phoenix Contact: PC WORX (sử dụng Interbus)
- Siemens: WinAC, Component-based Automation

Soft-PLC, SoftLogic

- PC thực hiện với vai trò như một PLC
- Yêu cầu phần mềm chạy (*PLC runtime engine*)
- Mô hình lập trình hoàn toàn tương tự như cho PLC thông thường
- Có thể tích hợp chức năng ĐK cao cấp, vận hành-giám sát
- Ưu điểm: gọn nhẹ, rẻ
- Nhược điểm: độ tin cậy phụ thuộc vào PC

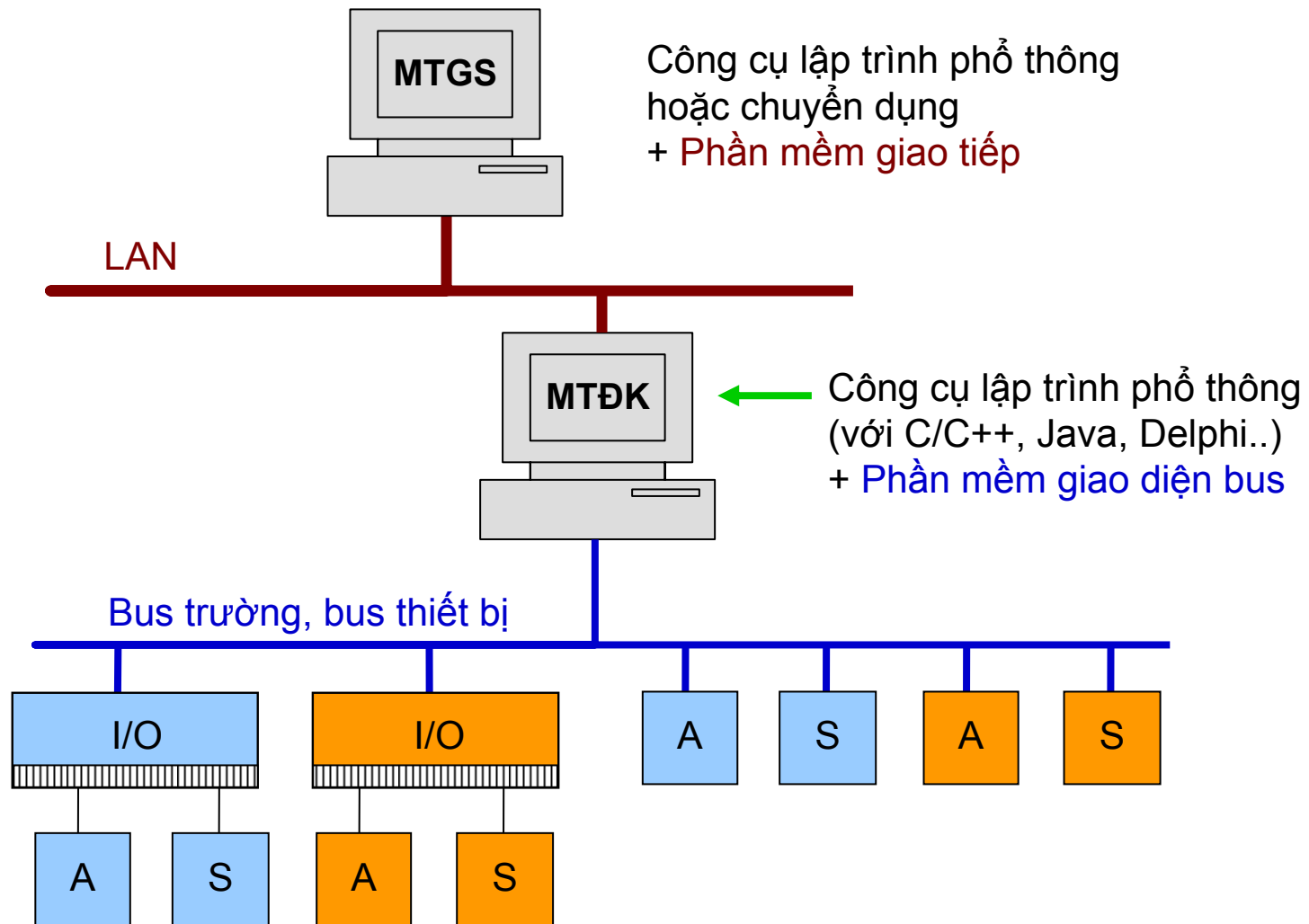
Mô hình phần mềm Soft-PLC



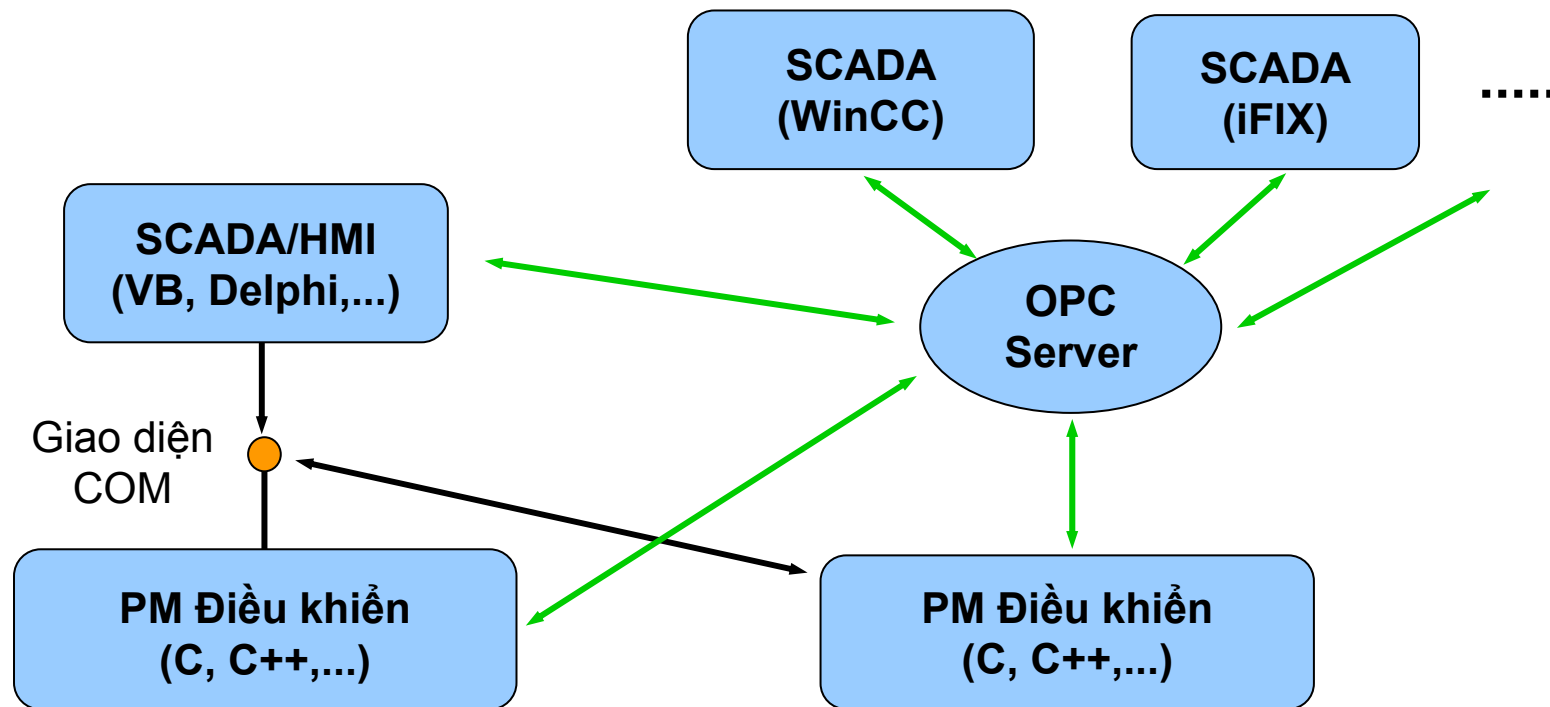
Ví dụ sản phẩm:

- Softing: 4Control (nhiều loại bus trường)
- Siemens: WinLC

Mô hình giải pháp tự do



Mô hình giao tiếp qua COM và OPC



Giao diện COM thông thường:

Hiệu suất cao

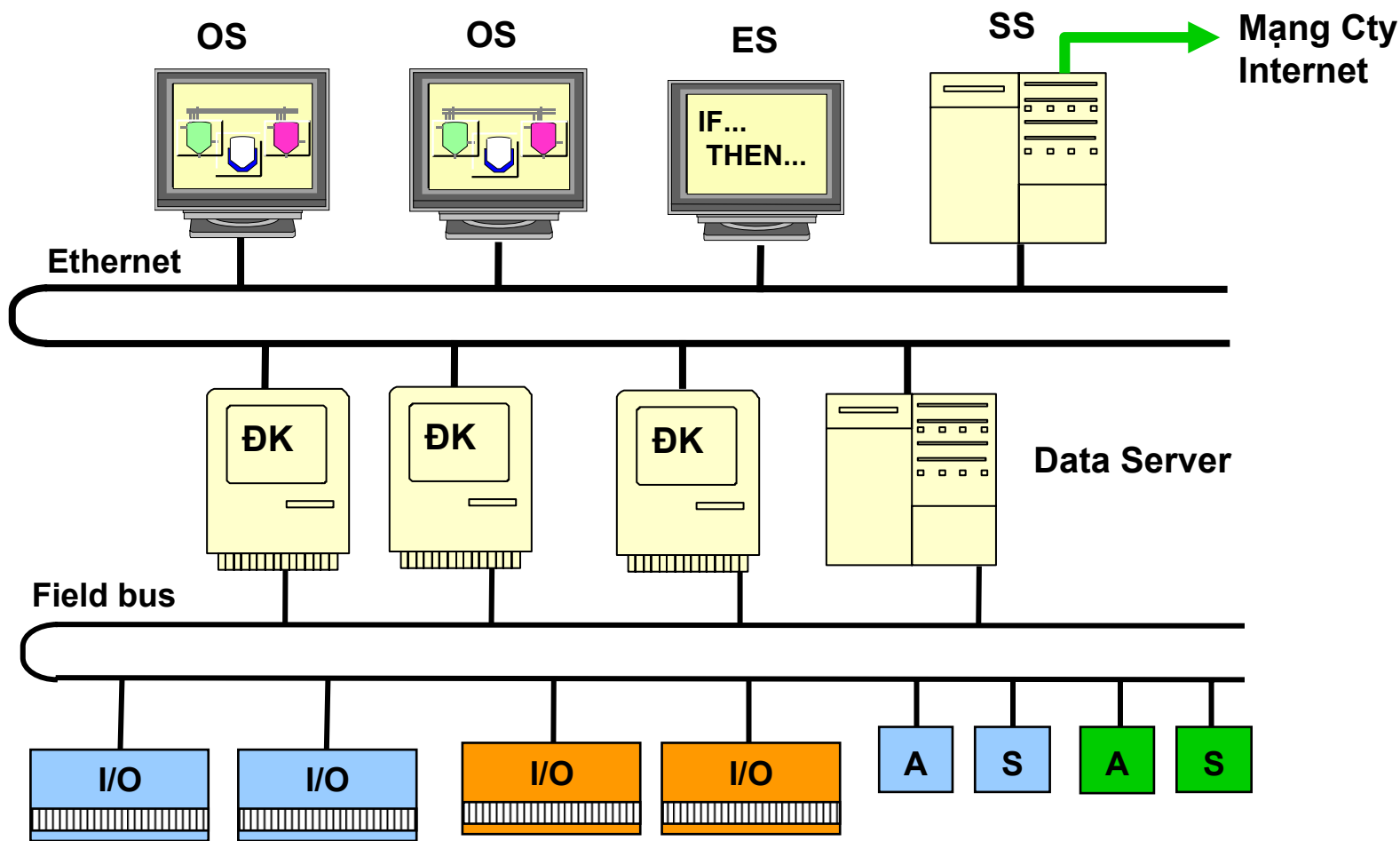
Khó tích hợp các công cụ chuyên dụng

Giao diện OPC:

Hiệu suất khá cao

Đa năng

5.4 Hệ điều khiển phân tán trên nền PC



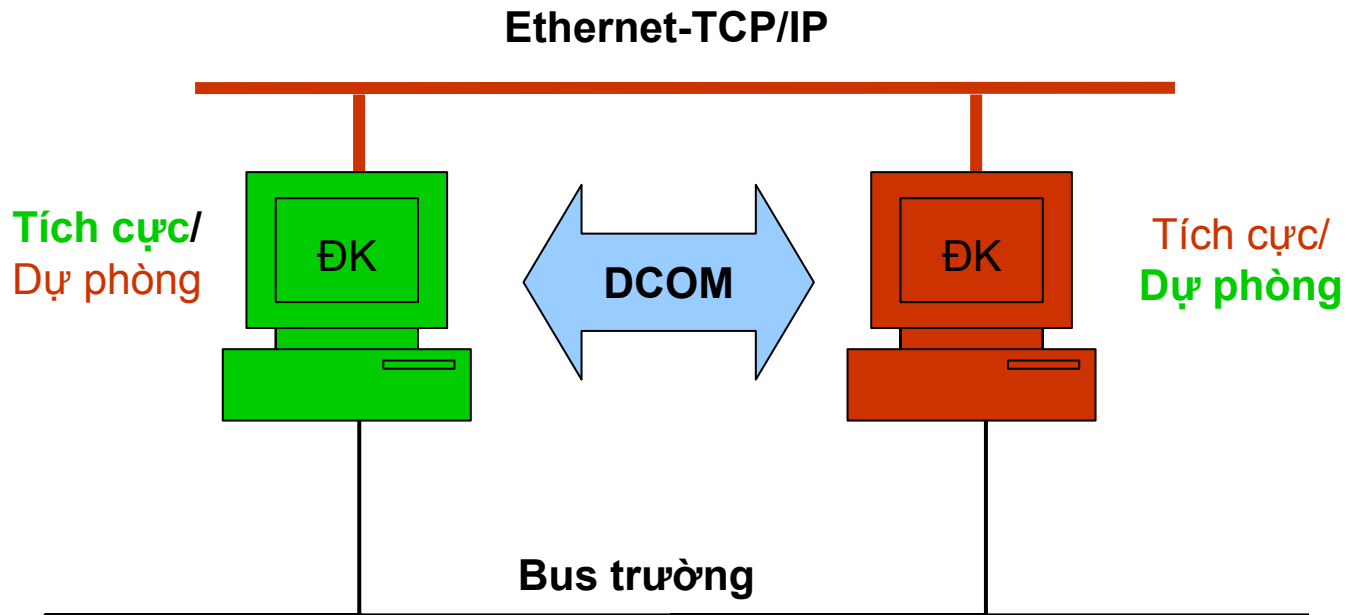
Máy tính điều khiển

- Cấu hình phần cứng tiêu biểu:
 - CPU: Pentium XX, RAM: > 64 MB
 - Không cần màn hình
 - Đĩa cứng hoặc FlashROM
 - Giao diện bus trường (DP, FF, DeviceNet,...)
 - Giao diện LAN
- Cấu hình phần mềm tiêu biểu
 - Hệ điều hành: WinCE/NT/2000, VxWorks, QNX, RTLinux
 - Control Runtime: Quản lý tác vụ, vào/ra, chẩn đoán, thư viện chức năng,...
 - Phần mềm giao tiếp: COM/OPC Server
- Phương pháp lập trình
 - Công cụ chuyên dụng theo IEC 61131-3
 - Có thể sử dụng bổ sung: C/C++, Java,...

Trạm vận hành/Trạm kỹ thuật

- Cấu hình phần cứng tiêu biểu:
 - CPU: Pentium IV, RAM: > 256 MB
 - Màn hình 21" (x 2) cho OS và 19" cho ES
 - Dung lượng ổ cứng: > 40GB
 - Giao diện Fast Ethernet
- Cấu hình phần mềm tiêu biểu
 - Hệ điều hành: NT/2000/XP
 - SCADA Runtime
 - COM/OPC Client
 - Đối với ES: Công cụ lập trình, công cụ SCADA,...
- Phương pháp tạo ứng dụng
 - Công cụ SCADA/HMI chuyên dụng, độc lập
 - Có thể sử dụng bổ sung: C/C++, Java,...

Dự phòng máy tính điều khiển



5.5 Các điểm mấu chốt của kiến trúc PC-based Control

- Kiến trúc hệ thống:
 - Mở, xây dựng trên cơ sở các thành phần chuẩn hóa, *off-the-shelf-components*
 - Điều khiển phân tán hoặc tập trung đều phù hợp
 - Chức năng điều khiển chủ yếu trên PC
 - Giao tiếp qua các chuẩn công nghiệp
- Phát triển hệ thống: Thông thường riêng biệt cho từng phần (trừ giải pháp PC-based DCS)
- Giao diện quá trình:
 - Chủ yếu dựa trên công nghệ bus trường (vào/ra từ xa hoặc sử dụng trực tiếp thiết bị bus trường)
 - Với PC có cấu trúc module (ví dụ PC-104) có thể sử dụng vào/ra tập trung cho ứng dụng qui mô nhỏ

DCS, PLC hay PC?

	DCS	PLC	PC
Qui mô ứng dụng	vừa/lớn	vừa/nhỏ	vừa/nhỏ
Thời gian	>100ms	> 20ms	> 1ms
Điều khiển	liên tục	rời rạc	lai
Tính sẵn sàng	++	+	+/o
Giá thành	cao	vừa phải	vừa phải
Phát triển	++	+	+/++
Tính năng mở	o	o	++
Chủ động	o	+	++