TỦ SÁCH KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ
HỆ THỐNG QUẢN LÝ TÒA NHÀ

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TỦ SÁCH KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ
HỆ THỐNG QUẢN LÝ TÒA NHÀ

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

LỜI GIỚI THIỆU

Tự động hóa, trong những năm gần đây khái niệm này đã trở nên quen thuộc chứ không còn là khái niệm chỉ được sử dụng trong những lĩnh vực chuyên môn kỹ thuật đặc thù. Tự động hóa đã góp mặt trong mọi lĩnh vực từ sản xuất cho đến phục vụ cuộc sống hằng ngày. Mục tiêu của công nghệ tự động hóa là xây dựng một hệ thống mà trung tâm là con người, ở đó con người thực hiện việc đặt ra các yêu cầu còn mọi thao tác thực hiện yêu cầu đó, tùy theo từng lĩnh vực, từng quá trình, được đảm nhận bởi những hệ thống kỹ thuật đặc trưng. Hệ quả là giải phóng sức lao động con người, nâng cao hiệu quả sản xuất.

Trên thế giới, các hệ thống thông minh, tự động điều khiển đã được áp dụng từ rất sớm và cho thấy những đóng góp quan trọng không thể phủ nhận. Việc xây dựng công trình ngày nay gần như không thể thiếu việc triển khai, áp dụng các hệ thống tự động. Với các công trình xây dựng công nghiệp và dân dụng, các hệ thống kỹ thuật tự động gọi chung là hệ thống tự động hóa tòa nhà đóng một vai trò quan trọng trong việc duy trì một điều kiện làm việc lý tưởng cho công trình, cho con người và các thiết bị hoạt động bên trong công trình. Một hệ thống tự động hoàn chỉnh sẽ cung cấp cho công trình giải pháp điều khiển, quản lý điều kiện làm việc như nhiệt độ, độ ẩm, lưu thông không khí, chiếu sáng, các hệ thống an ninh, báo cháy, quản lý hệ thống thiết bị kỹ thuật, tiết kiệm năng lượng tiêu thụ cho công trình, thân thiện hơn với môi trường. Ở Việt Nam, những năm gần đây cũng không khó để nhận ra những đóng góp của các hệ thống tự động trong các công trình công nghiệp và dân dụng. Những khái niệm về quản lý tòa nhà, tiết kiệm năng lượng công trình, bảo vệ môi trường… không còn quá mới mẻ. Tuy nhiên, mức độ áp dụng các hệ thống này nói chung vẫn có giới hạn, chưa thực sự sâu và rộng. Điều này sẽ thay đổi nhanh chóng trong những năm tới đây, khi nhịp độ xây dựng những công trình hiện đại ngày càng cao, khi những hệ thống tự động hóa tòa nhà ngày càng có năng lực và độ tin cậy lớn hơn, lợi ích của việc áp dụng những hệ thống này ngày càng rõ nét.

Cuốn sách này, **Hướng dẫn thiết kế hệ thống quản lý tòa nhà,** sẽ cung cấp cho độc giả những kiến thức căn bản trong việc thiết kế hệ thống tự động hóa tòa nhà, từ những hệ thống điều hòa thông gió đến những hệ thống quản lý chiếu sáng, an ninh, báo cháy, quản lý năng lượng công trình. Tài liệu này sẽ không đề cập quá chi tiết các vấn đề kỹ thuật mà sẽ cung cấp một cái nhìn tổng quan về giải pháp hệ thống. Việc xây dựng các hệ thống kỹ thuật cụ thể sẽ được nêu trong các tài liệu chuyên sâu khác mà chúng tôi hy vọng sẽ sớm đến được với độc giả. Hy vọng tập tài liệu này sẽ mang lại một hình dung tổng quát, hữu ích trong quá trình thiết kế, xây dựng công trình trong giai đoạn hiện nay cũng như trong tương lai.

Cuốn **Hướng dẫn thiết kế hệ thống quản lý tòa nhà** được soạn thảo bởi các chuyên gia cao cấp, nhiều kinh nghiệm về lĩnh vực hệ thống quản lý tòa nhà của tập đoàn **azbil** Nhật Bản.

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ & MÔI TRƯỜNG xin giới thiệu tài liệu hướng dẫn này đến với độc giả của ngành xây dựng.

TS. Nguyễn Trung Hòa

Vụ trưởng vụ KHCNMT, Bộ Xây dựng

MỤC LỤC

PHẦN 1

1. Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà
1.1 Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà Là Gì? 1
1.2 Ưu Điểm Của Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà 2

2. Cơ Sở Điều Khiển Tự Động
2.1 Tổng Quan Về Điều Khiển Tự Động 5
2.2 Phương Pháp Điều Khiển Tự Động 7
2.3 Ứng Dụng Thiết Bị Điều Khiển Tự Động 9
2.4 BMS & Tổng Quan Thiết kế Hệ Điều Khiển Tự Động 11
2.5 Quy Trình Thiết Kế Hệ Thống Điều Khiển Tự Động 15
2.6 Quy Trình Lập Kế Hoạch Bổ Sung Hệ Thống Điều Khiển Tự Động 17

3. Thiết Bị Điều Khiển Tự Động
3.1 Thiết Bị Điều Khiển Điện 19
3.2 Thiết Bị Điều Khiển Điện Tử 19
3.3 Bộ Điều Khiển Kỹ Thuật Số Trực Tiếp DDC 22
3.4 Phần Tử Thông Minh 25

4. Tổng Quan Hệ HVAC
4.1 Điều Hòa Không Khí AHU 26
4.2 Hệ Thống Máy Làm Lạnh 27

5. Chức Năng Điều Khiển
5.1 Điều Khiển Tự Động HVAC 28
5.2 Ứng Dụng Tiết Kiệm Năng Lượng 31

6. Ví Dụ Bản Vẽ Điển Hình
6.1 Ví Dụ Mạch Điều Khiển Tự Động Hệ Thống 35
6.2 Thông Số Phần Cứng Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà 41
6.3 Thông Số Phần Mềm Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà 45
6.4 Danh Mục Tóm Tắt Các Vị Trí (Tham Khảo) 49
6.5 Giao Diện Phần Cứng 51
6.6 Bảng Chọn Van (Tham Khảo) 53

PHẦN 2 TÀI LIỆU KỸ THUẬT

1. Tổng Quan
1.1 Quy Trình 55
1.2 Trách Nhiệm 55
1.3 Tham Khảo 55
1.4 Bảo Hành 55
2. Sản Phẩm
2.1 Cấu Hình Phần Cứng 56
2.2 Yêu Cầu Phần Mềm 64
2.3 Tích Hợp Hệ Thống 83

3. Thi Công
3.1 Tổng Quát .. 84
4. Chú Giải ... 85
5. Hình Ảnh Minh Họa
5.1 Hệ Thống Quản Lý Tòa Nhà Savic-net Fx
5.2 Các Thiết Bị Điều Khiển
5.3 Thiết Bị Cảm Biến
5.4 Van Và Các Động Cơ

1 Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà

1.1 Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà Là Gì?

Hệ thống quản lý toà nhà (BMS) là hệ thống toàn diện thực hiện điều khiển, quản lý nhiều thiết bị khác nhau trong toà nhà. Hệ thống giám sát trung tâm theo dõi trạng thái hoạt động và bắt lỗi các thiết bị như máy điều hòa không khí(AHU), máy lạnh, các thiết bị phụ trợ khác và thiết bị nguồn điện. Với sự phát triển của máy tính và công nghệ thông tin kỹ thuật số, các thiết bị điều khiển tự động hệ thống điều hòa không khí được tích hợp cùng với thiết bị trung tâm để theo dõi và điều khiển tất cả các thiết bị trong toà nhà.

Thiết bị trung tâm hiện nay còn được gọi là hệ thống quản lý toà nhà tích hợp, có chức năng theo dõi số lượng lớn các thiết bị gồm đèn chiếu sáng, thang máy, hệ thống phòng cháy và các thiết bị an ninh kiểm soát vào ra hoặc xâm nhập hệ thống từ các cổng người dùng.

Có khả năng mở rộng thành hệ thống quản lý thông minh để điều khiển toàn bộ các thiết bị trong toà nhà đảm bảo cho chúng hoạt động hiệu quả.

Các BMS được chia thành bốn loại sau.

(1) Hệ thống điều khiển tự động

Hệ thống điều khiển tự động đảm bảo điều khiển liên tục, thường xuyên và tiết kiệm năng lượng đối với các thông số làm việc của máy điều hòa không khí, máy làm lạnh và các thiết bị hỗ trợ v.v.

Trong các máy điều hòa không khí, việc điều khiển nhiệt độ và độ ẩm được thực hiện bằng cách làm mát/sưởi ấm hoặc thông gió. Các máy làm lạnh thực hiện điều khiển khối vận hành và điều khiển áp suất các máy bơm nhiệt, máy làm mát và hệ thống bơm.

Việc điều khiển mực nước trong bể chứa để cấp nước sạch hoặc xử lý nước thải cũng được thực hiện tự động.

(2) Hệ thống quản lý toà nhà

Hệ thống quản lý toà nhà theo dõi tình trạng hoạt động, phát hiện sai hỏng các thiết bị trong toà nhà, hiển thị các chức năng, ghi nhật trình và vận hành hệ thống. Nó cũng điều khiển các thiết bị mở rộng như hệ thống điện hoặc hệ thống điều hòa không khí. Ví dụ, thông qua lịch hoạt động để vận hành thiết bị, điều chỉnh nguồn điện để đảm bảo phù hợp với mọi thiết bị trong khoảng nhà sản xuất yêu cầu.

Hệ thống có chức năng cập nhật thông tin quản lý của BMS và hiển thị trên các màn hình người dùng từ đó vận hành thiết bị.

(3) Hệ thống báo cháy, an ninh

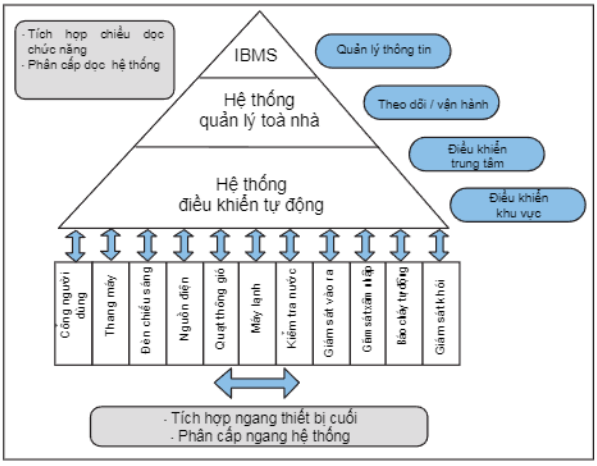
Hệ thống an ninh giám sát quá trình ra vào toà nhà và các phòng cá nhân thông qua hệ thống thiết bị, cung cấp khả năng theo dõi và truy tìm người xâm nhập, phát tín hiệu chuông báo động và ghi lại hình ảnh. Có hai loại hệ thống này : sử dụng hộp quản lý khoá hoặc sử dụng đầu đọc thẻ. Những hệ thống này không những đảm bảo an ninh mà còn vận hành 24 giờ mỗi ngày.

Hệ thống báo cháy đề phòng và phát hiện đám cháy trong toà nhà, ngăn chặn sự lan rộng của đám cháy, đưa ra báo động hoặc dừng các máy điều hòa không khí.

(4) Hệ thống quản lý toà nhà thông minh

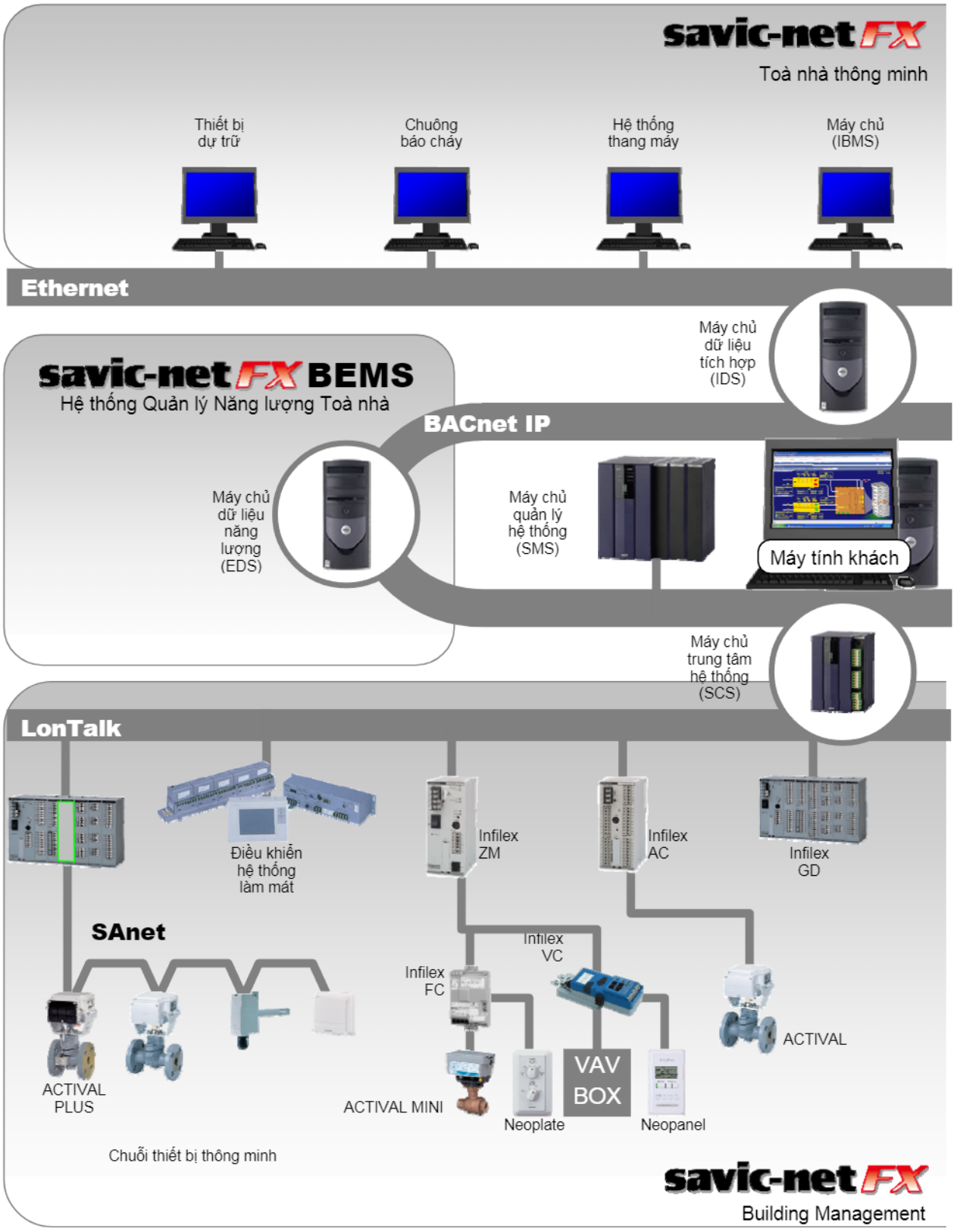
Hệ thống quản lý toà nhà thông minh lựa chọn, lưu giữ và xử lý thông tin đối với nhiều loại thiết bị trong toà nhà và giúp người điều hành thực hiện kiểm tra, bảo dưỡng, tính hoá đơn tiết kiệm năng lượng và giúp người sử dụng quản lý giá cả.

Ví dụ, phần mềm đi kèm sẽ hỗ trợ lập sổ quản lý thiết bị, quản lý vận hành, quản lý lịch biểu, ghi đo và kết toán hoá đơn.



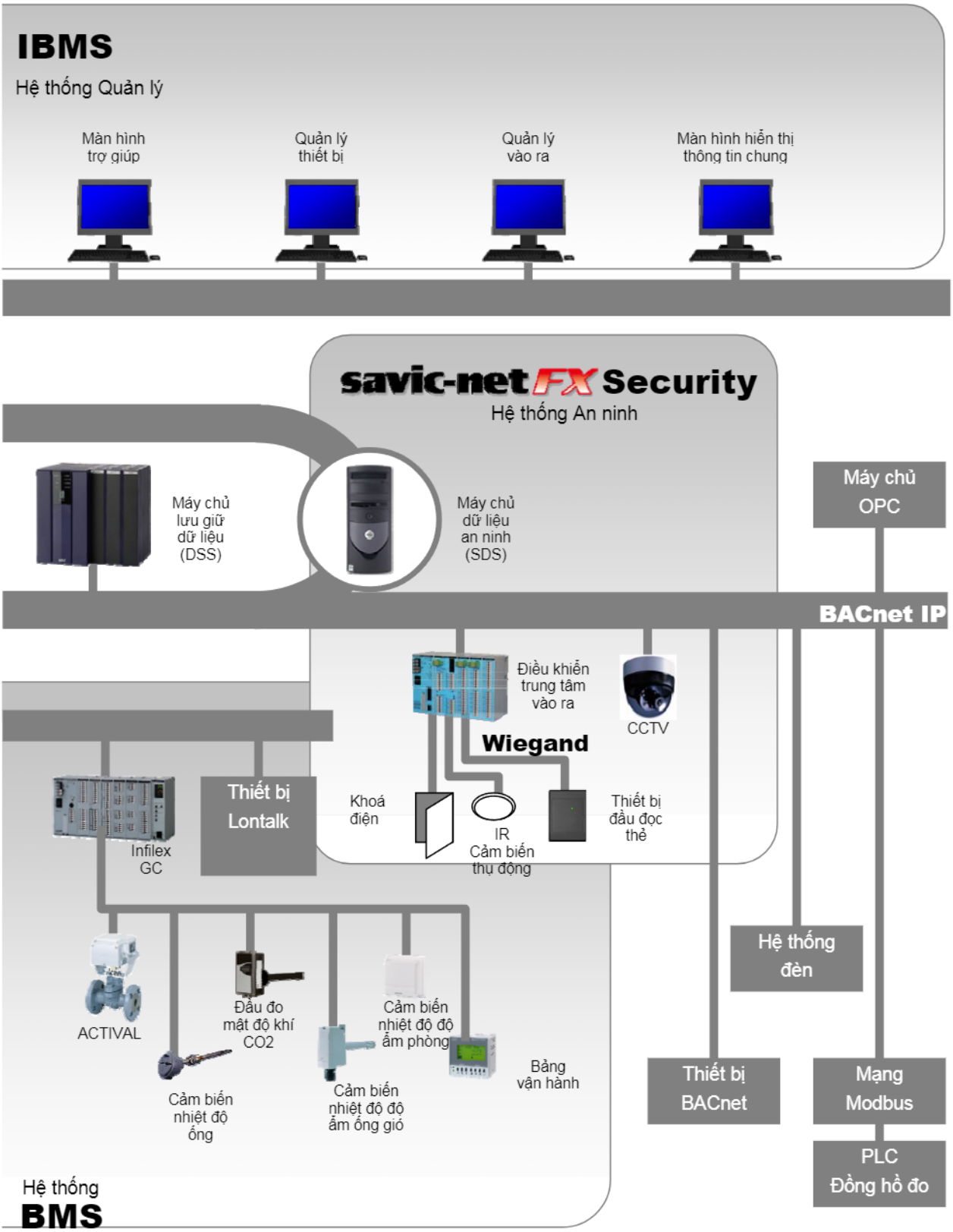
Hình 1 Mô hình hệ thống quản lý toà nhà thông minh

1 Hệ Thống Quản Lý Tòa Nhà



Hình 2 **Hệ thống điều khiển tự động máy điều hoà nhiệt độ và các thiết bị vệ sinh**

1 Hệ Thống Quản Lý Tòa Nhà



Hình 3 Hệ thống tự động hóa tòa nhà tích hợp điển hình

1.2 Ưu Điểm Của Hệ Thống Quản Lý Toà Nhà

Ưu điểm lớn nhất của hệ thống quản lý toà nhà là cung cấp cho người dùng một môi trường thoải mái, an toàn và thuận tiện. Ngoài ra người dùng cũng như chủ sở hữu có thể tiết kiệm năng lượng và giảm thiểu nhân lực lao động, đảm bảo các thiết bị luôn làm việc tốt, độ bền cao. BMS rõ ràng tạo ra những lợi thế vượt trội.

Đặc biệt, hệ thống điều khiển máy điều hoà không khí cho phép tạo môi trường dễ chịu nhất cho người ở, chống lãng phí năng lượng nhờ điều khiển tối ưu và liên tục duy trì ưu điểm này. Các lợi điểm cụ thể như sau:

(1) Quản lý hiệu quả, tiết kiệm nhân công

Do việc tích hợp cho phép điều khiển khối lượng lớn dữ liệu, nên việc vận hành toà nhà và các thiết bị có thể thực hiện được bởi một số ít nhân công. Có thể thực hiện nhiều chức năng quản lý hơn nhờ sử dụng hiệu quả các nguồn thông tin.

(2) Duy trì và tối ưu hóa môi trường

Duy trì điều kiện môi trường tối ưu, như nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí CO2, bụi cũng như cường độ sáng cho từng người sử dụng hoặc từng thiết bị sản xuất.

(3) Tiết kiệm năng lượng, nhiên liệu

Sử dụng hiệu quả năng lượng tự nhiên và hạn chế lãng phí các nguồn nguyên liệu, dùng các biện pháp như điều khiển và duy trì nhiệt độ được đặt trước hoặc sử dụng khí trời khi cần thiết kiểm soát tải trong tòa nhà.

(4) Đảm bảo các yêu cầu an toàn

Bằng việc tập trung thông tin toàn bộ các thiết bị về đơn vị xử lý trung tâm, ta có thể dễ dàng xác định trạng thái của thiết bị, vận hành và khắc phục các sự cố như mất điện, hỏng, cháy. Với hệ thống an ninh tích hợp, ta có thể yên tâm về sự an toàn của người sử dụng trong toà nhà, bảo mật thông tin cá nhân mà không làm mất sự thoải mái.

(5) Nâng cao sự thuận tiện cho người sử dụng toà nhà

Việc tích hợp nhiều tính năng trong các thiết bị giúp người dùng luôn cảm nhận được sự thoải mái. Ví dụ, luôn có thể thoải mái ra vào suốt 24 giờ, cài đặt nhiệt độ dễ dàng, đặt chế độ thời gian, theo dõi trạng thái thời tiết bên ngoài và thông tin quản lý, điều hành của toà nhà.
Các phần sau đây trình bày ví dụ hệ thống tự động điều khiển hệ điều hoà nhiệt độ và hệ thống tự động hóa tòa nhà tích hợp điển hình .