

Xây dựng các hệ thống nhúng

Giới thiệu chung về hệ thống nhúng

ThS. Đinh Xuân Trường

truongdx@ptit.edu.vn



Posts and Telecommunications
Institute of Technology
Faculty of Information Technology 1



CNTT1
Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

January 15, 2023

Mục tiêu Buổi 1

Các định nghĩa hệ thống

Lịch sử phát triển hệ thống nhúng

Đặc điểm của hệ thống nhúng

Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng

Phân loại các hệ thống nhúng

Phạm vi ứng dụng của hệ thống nhúng

Những yêu cầu cho việc phát triển một hệ thống nhúng

Nội dung chương 1

1. Khái hệ thống nhúng
2. Lịch sử phát triển hệ thống nhúng
3. Đặc điểm và kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng
4. Phạm vi ứng dụng và yêu cầu của hệ thống nhúng



- ▶ Các hệ thống tính toán "**computing**" có mặt ở mọi nơi
- ▶ Đa số chúng ta nghĩ đến hệ thống tính toán như là một máy tính:
 - PC's
 - Laptops
 - Mainframes
 - Servers
- ▶ Nhưng có rất nhiều các hệ thống tính toán khác

► Hệ thống tính toán nhúng

- Hệ thống tính toán nhúng trong các thiết bị điện tử
- Có hàng tỷ thiết bị được sản xuất mỗi năm, so với số lượng hàng triệu của PC.
- Chiếm đến 50% các thiết bị gia dụng và ôtô



Hệ thống nhúng (Embedded system) là một hệ thống xử lý thông tin được nhúng trong các hệ thống lớn và độc lập.

- ▶ Kết hợp bởi phần cứng và phần mềm thực hiện một chương trình đơn lẻ hoặc một nhóm chức năng riêng biệt.
 - Phần cứng : Các bộ vi xử lý
 - Phần mềm: Chương trình lập trình thực thi điều khiển
- ▶ Thường là một bộ phận của thiết bị để có thể hoạt động tự động và thông minh hơn
- ▶ Có nhiều ràng buộc:
 - Giá thành thấp, công suất tiêu thụ thấp, nhỏ, nhanh
- ▶ Tương tác và thời gian thực:
 - Tương tác liên tục với sự thay đổi của môi trường xung quanh
 - Tính toán kết quả trong một khoảng thời gian thực (Real-time) không có hoặc ít trễ.

- ▶ Hệ thống nhúng đầu tiên là Apollo Guidance Computer, được phát triển bởi Charles Stark Draper tại phòng thí nghiệm của trường đại học MIT.
- ▶ 1961: máy hướng dẫn cho tên lửa quân sự Autonetics D-17, dựng sử dụng những bóng bán dẫn và một đĩa cứng để duy trì bộ nhớ
- ▶ 1969 - 1970 VXL Intel 4004 ra đời và bắt đầu phát triển mạnh mẽ, giá thành giảm.
- ▶ Từ những năm 1980, VXL được tích hợp nhiều thành phần, xuất hiện các bộ Vi điều khiển. Các hệ thống nhúng trở nên phổ biến trong hầu hết các thiết bị điện tử.
- ▶ Đến nay: Các VXL, VDK càng được tích hợp nhiều thành phần. Có thể xây dựng cả một hệ thống trên chip (SOC).
 - Các công nghệ được quan tâm hiện nay ASIC, FPGA, CPLD, PSOC và sự tổ hợp của chúng

Đặc điểm của hệ thống nhúng

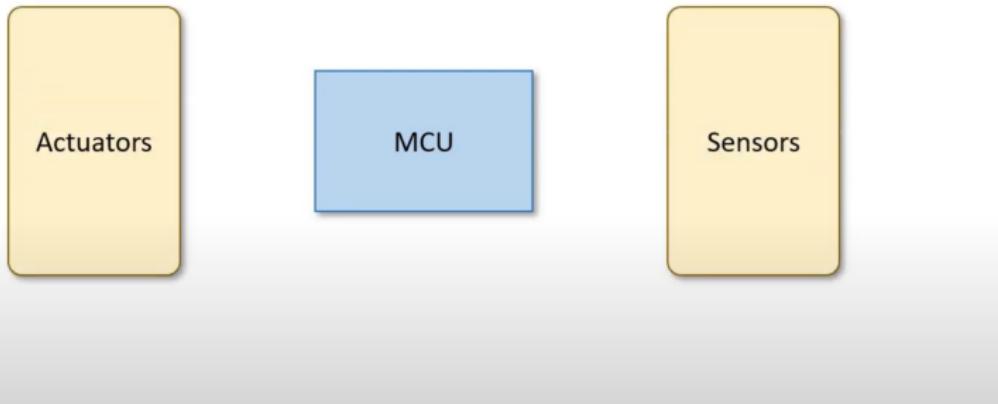
Đặc điểm công nghệ của hệ thống nhúng :

- ▶ Các hệ thống nhúng được thiết kế để thực hiện một số nhiệm vụ chuyên dụng.
- ▶ Không đóng vai trò là các hệ thống máy tính đa chức năng.
- ▶ Có thể đòi hỏi ràng buộc về tính hoạt động thời gian thực để đảm bảo độ an toàn và tính ứng dụng.
- ▶ Là một hệ thống phức tạp nằm trong thiết bị mà nó điều khiển.
- ▶ Phần mềm được viết cho các hệ thống nhúng được gọi là firmware và được lưu trữ trong các chip bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory) hoặc bộ nhớ flash.
- ▶ Phần mềm thường chạy với số tài nguyên phần cứng hạn chế:
 - Không có bàn phím, màn hình hoặc có nhưng với kích thước nhỏ
 - Bộ nhớ hạn chế.

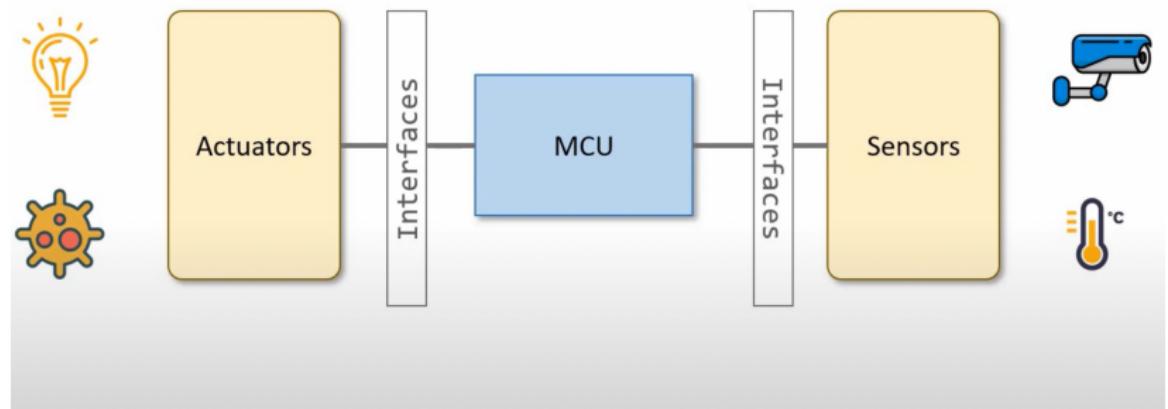
Thông tin của hệ thống nhúng:

- ▶ Công suất của bộ Vi xử lý: Khả năng thực hiện, xử lý các lệnh câu lệnh tính bằng MIPS (Million of Instruction Per Second) (tần số hoạt động)
- ▶ Bộ nhớ: ROM - thông tin về cấu hình bắt buộc hệ thống đảm bảo, RAM - bộ nhớ chứa chương trình đang thực hiện hoặc bộ nhớ ngoài
- ▶ Khả năng động lập và thông minh hóa: độ tin cậy - chạy chính xác, khả năng bảo trì và nâng cấp, tiện dụng, an toàn và bảo mật
- ▶ Hiệu quả: Năng lượng tiêu thụ, kích thước phần cứng phần mềm, hiệu quả thời gian thực hiện, giá thành
- ▶ Phân hoạch tác vụ và chức năng hóa
- ▶ Khả năng thời gian thực

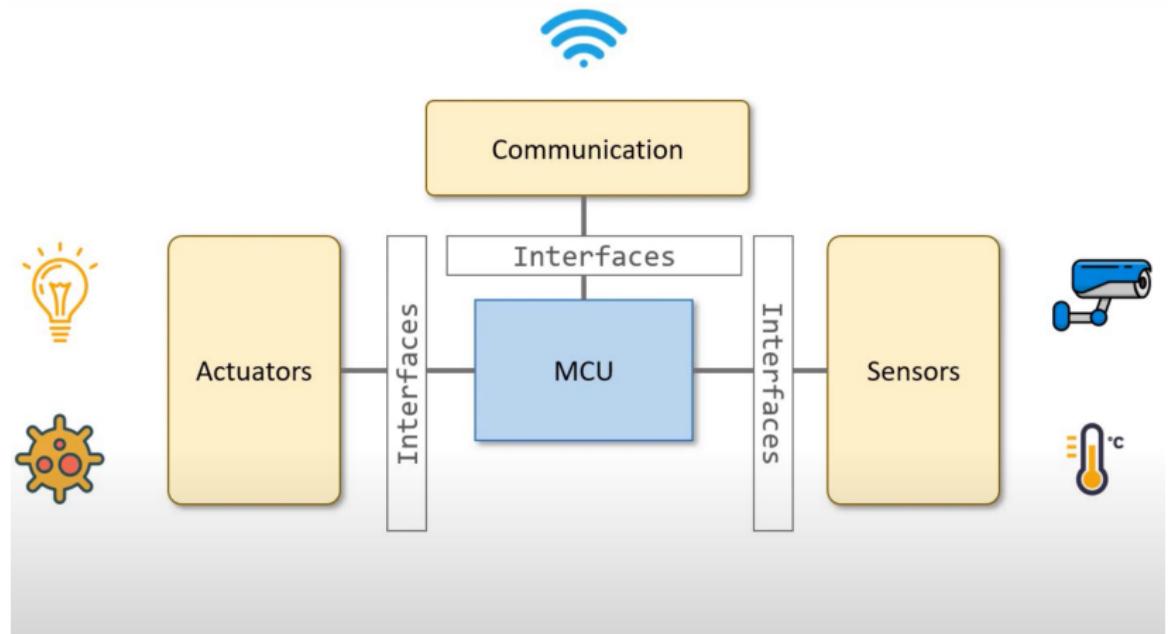
Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng



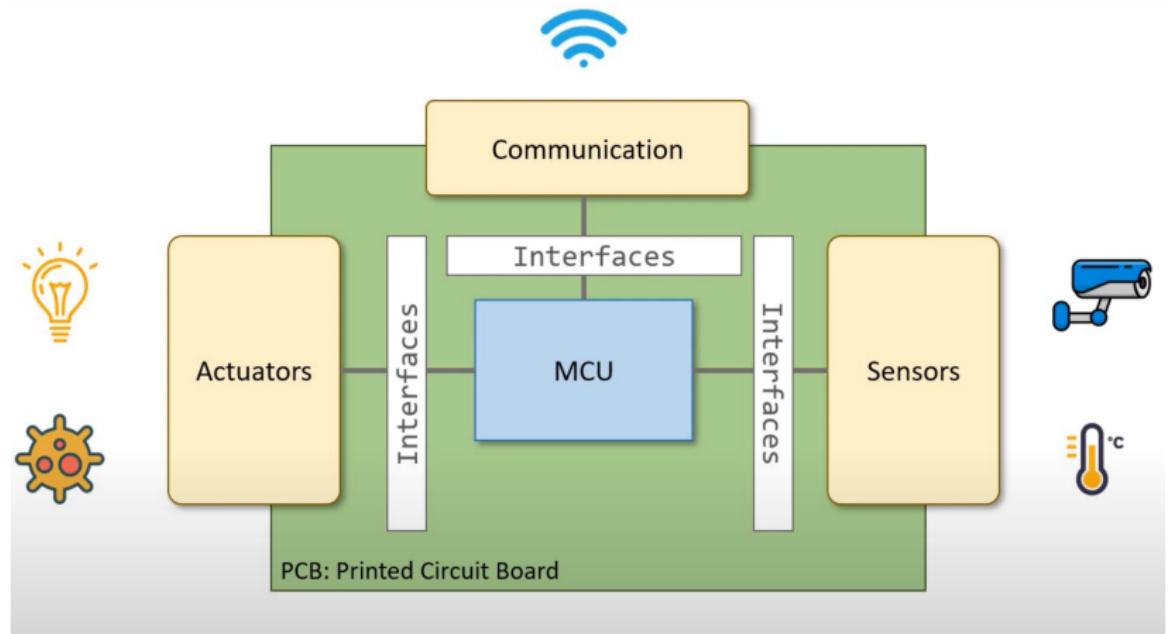
Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng (cont.)



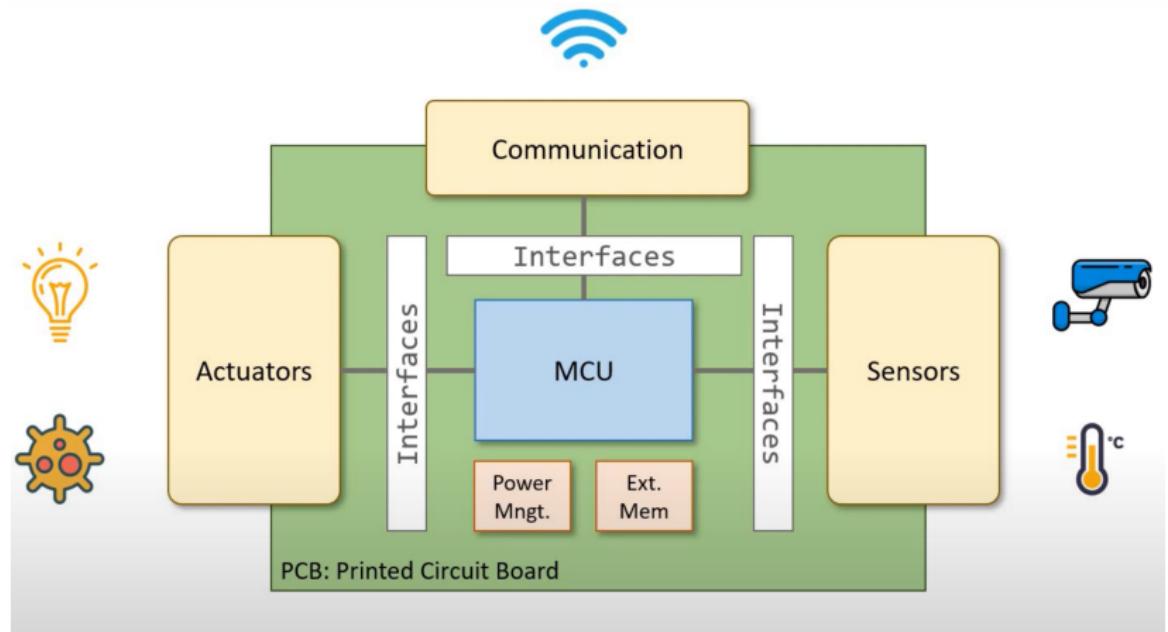
Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng (cont.)



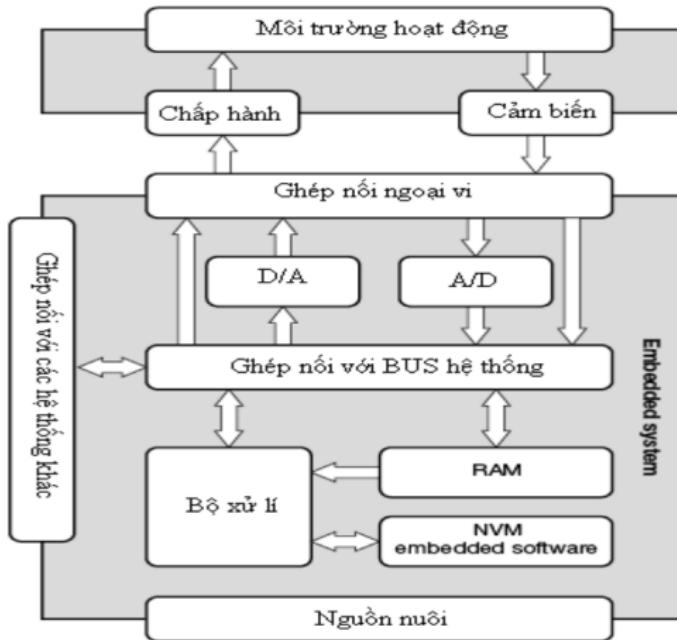
Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng (cont.)



Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng (cont.)

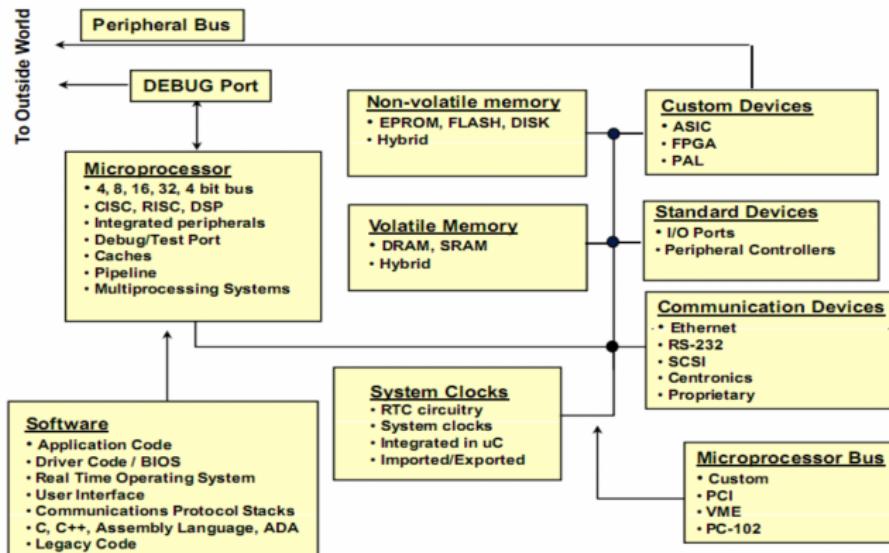


Hệ thống nhúng với Mô hình các khôi chức năng



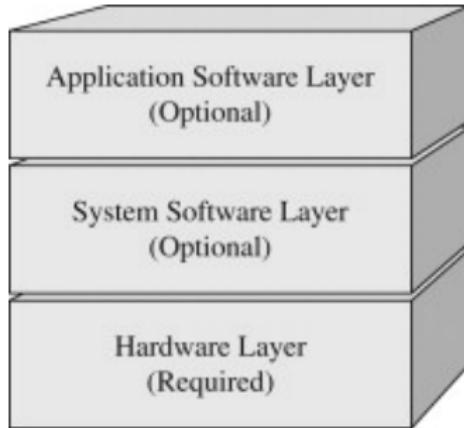
Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng (cont.)

Hệ thống nhúng với Mô hình với các khối ngoại vi và phần mềm



Mô hình một Hệ thống nhúng cũng được đặc tả theo lớp kiến trúc để đảm bảo về độ tin cậy, đơn giản khi hoạt động:

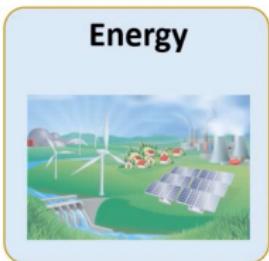
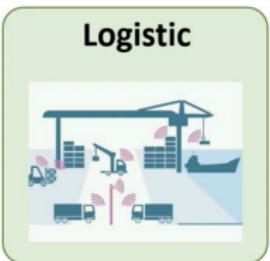
- ▶ Lớp phần cứng
- ▶ Lớp phần mềm hệ thống
- ▶ Lớp phần mềm ứng dụng



Phân loại các hệ thống nhúng

- ▶ Hệ thống phân phối và hệ thống không phân phối:
 - Các hệ thống không phân phối thường hoạt động riêng biệt.
 - Hệ thống phân phối kết các thiết bị được kết nối với nhau.
- ▶ Hệ thống dữ liệu và hệ thống điều khiển:
 - Các hệ thống dữ liệu dùng để xử lý dữ liệu, xử lý hoặc cung cấp các dữ liệu thông tin cần thiết khi có yêu cầu
 - Các hệ thống điều khiển dùng để điều khiển hệ thống, điều khiển các quy trình trong sản xuất hoặc trong các thiết bị

Phạm vi ứng dụng của hệ thống nhúng



► Tổng quan về thiết kế các hệ nhúng:

- Mô hình hóa hệ thống: Mô tả các khái niệm chức năng với các đặc tính và thuật toán xử lý.
- Chi tiết hóa các khái niệm chức năng
- Phân bổ chức năng cho phần cứng và mềm (HW-SW)
- Đồng bộ hoạt động của hệ thống
- Cài đặt các chức năng thiết kế vào phần cứng (hardware) và phần mềm (software) hoặc firm-ware.

► Cách thiết kế cổ điển:

- Các chức năng phần mềm (SW) và phần cứng (HW) được xác định trước.
- Các bước thiết kế chi tiết được tiến hành một cách độc lập ở hai khôi

► Hiện nay:

- Các hệ thống nhúng sử dụng đồng thời nhiều công nghệ như vi xử lý, DSP, mạng và các chuẩn phôi ghép, các giao thức
- Đòi hỏi có khả năng thay đổi mềm dẻo hơn trong quá trình thiết kế 2 phần HW và SW.
- Quá trình thiết kế SW và HW phải phối hợp với nhau chặt chẽ.

Chương 1

- ▶ Khái niệm kiến trúc và tổ chức máy tính
- ▶ Lịch sử phát triển máy tính
- ▶ Cấu trúc và chức năng của máy tính
- ▶ Một số các hệ điều

Tiếp theo Chương 2

- ▶ Bo mạch hệ thống nhúng
- ▶ Bo mạch và bộ xử lý nhúng

Câu hỏi và bài tập