

# Chương 1

## Giới thiệu về hệ thống nhúng

# Nội dung chương 1

- Hệ thống nhúng là gì?
- Lịch sử phát triển
- Ứng dụng của hệ thống nhúng
- Mô hình hệ thống nhúng
- Đặc điểm hệ thống nhúng
- Hệ thống thời gian thực
- Xu hướng phát triển

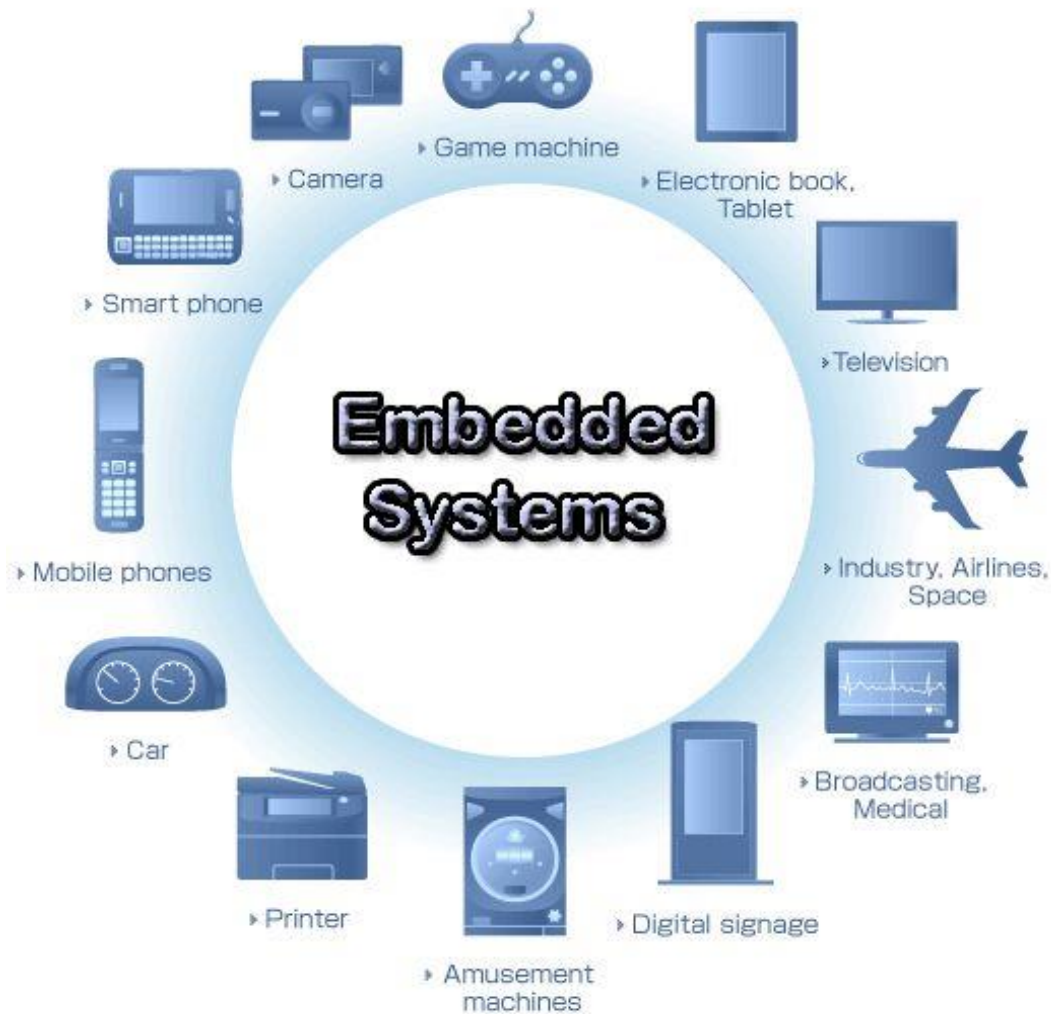
# Hệ thống nhúng là gì?

- Hệ thống tích hợp cả phần cứng và phần mềm để thực hiện một hoặc một nhóm chức năng chuyên biệt cụ thể
- Khác với máy tính đa chức năng
- Hệ thống được nhúng vào trong một môi trường hay hệ thống lớn hơn
- Được thiết kế tối ưu hóa, giảm thiểu kích thước và chi phí sản xuất
- Đa dạng, phong phú về chủng loại, từ đơn giản đến phức tạp

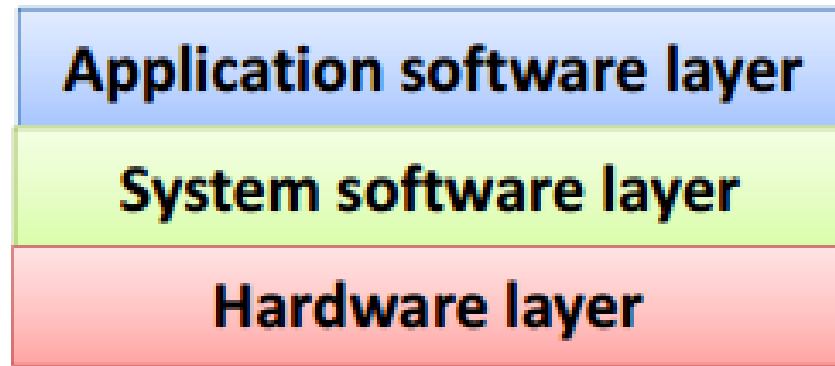
# Lịch sử phát triển

- 1960 – Hệ thống nhúng đầu tiên Apollo Guidance Computer, MIT
- 1961 – Hệ thống nhúng sản xuất hàng loạt đầu tiên là máy hướng dẫn cho tên lửa quân sự Autonetics D-17
- 1971 – Intel 4004, vi xử lý đầu tiên được thiết kế cho máy tính điện tử và các hệ thống nhỏ khác
- Thập niên 1980, vi điều khiển phổ biến rộng rãi, hệ thống nhúng phổ biến trong tất cả các lĩnh vực và thiết bị điện tử
- Hiện nay, hàng tỉ thiết bị nhúng (so với hàng triệu máy tính đa chức năng) được sản xuất hằng năm

# Ứng dụng của hệ thống nhúng



# Mô hình hệ thống nhúng



- Phần mềm ứng dụng: chương trình ứng dụng, điều khiển, giao diện
- Phần mềm hệ thống: hệ điều hành, thư viện
- Phần cứng: bộ xử lý, bộ nhớ, ngoại vi, thiết bị vào/ra, ...

# Đặc điểm hệ thống nhúng

- Thực hiện một hoặc một số nhiệm vụ chuyên dụng
- Không phải hệ thống riêng biệt mà nằm trong thiết bị nó điều khiển
- Được thiết kế đáp ứng các yêu cầu chặt chẽ về giá thành, kích cỡ, năng lượng tiêu thụ, độ tin cậy, thời gian thực, ...
- Phần mềm nhúng phụ thuộc vào nền tảng phần cứng và khác nhau với các nền tảng phần cứng khác nhau

# Hệ thống thời gian thực

- Hệ thống yêu cầu về ràng buộc thời gian, đảm bảo duy trì cơ chế hoạt động tin cậy
- Khung thời gian được quyết định bởi đặc điểm và yêu cầu của hệ thống
- Hai loại: hard real-time và soft real-time
  - Hard real-time: vi phạm sẽ dẫn đến hệ thống bị sai hoặc bị phá hủy (bộ điều khiển lò phản ứng hạt nhân,...)
  - Soft real-time: vi phạm hoặc sai lệch hệ thống vẫn có thể hoạt động được và chấp nhận được (hệ thống phát thanh truyền hình,...)
- Thuộc tính tiêu biểu của hệ thống nhúng
- Hầu hết hệ thống nhúng là hệ thống thời gian thực



# Yêu cầu thiết kế hệ thống nhúng

- Khả năng xử lý (MIPS – millions of instructions per second)
- Bộ nhớ
- Chi phí thiết kế (phần cứng và phần mềm)
- Số lượng sản phẩm
- Thời gian sử dụng
- Độ tin cậy

# Yêu cầu thiết kế hệ thống nhúng

Criterion	Low	Medium	High
Processor	4- or 8-bit	16-bit	32- or 64-bit
Memory	< 16 KB	64 KB to 1 MB	> 1 MB
Development cost	< \$100,000	\$100,000 to \$1,000,000	> \$1,000,000
Production cost	< \$10	\$10 to \$1,000	> \$1,000
Number of units	< 100	100-10,000	> 10,000
Expected lifetime	days, weeks, or months	years	decades
Reliability	may occasionally fail	must work reliably	must be fail-proof

# Xu hướng phát triển

- Phần mềm chiếm tỷ trọng cao
- Đáp ứng yêu cầu về thời gian thực, ít tiêu tốn năng lượng, độ tin cậy cao
- Thời gian hoàn thành sản phẩm nhanh, khả năng bảo trì từ xa
- Khả năng kết nối mạng và hội thoại với người sử dụng
- Tính thích nghi, tổ chức cao, khả năng tái cấu hình
- Tự tiếp nhận năng lượng từ nhiều nguồn khác nhau trong quá trình hoạt động

# Câu hỏi cuối chương

- Hệ thống nhúng là gì?
- Đặc điểm của hệ thống nhúng?
- Hệ thống thời gian thực là gì?
- Yêu cầu thiết kế hệ thống nhúng?