



# Tổng quan về hệ thống nhúng

Bởi:

Khoa CNTT ĐHSP KT Hưng Yên

## Tổng quan về hệ thống nhúng

### Giới thiệu môn học

Module này cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về hệ thống nhúng, Nội dung chính bao gồm: Giới thiệu chung về các hệ thống nhúng; Kiến trúc phần cứng hệ thống nhúng; Hệ điều hành nhúng, phần mềm nhúng.

Sau khi hoàn thành module này, người học có khả năng:

- Giải thích được một số các khái niệm liên quan đến hệ thống nhúng, hệ điều hành nhúng và phần mềm nhúng.
- Phân tích được các đặc điểm cấu trúc phần cứng, hệ điều hành và phần mềm cho các hệ thống nhúng.
- Ứng dụng trong thiết kế và phát triển phần mềm cho hệ thống nhúng đơn giản.
- Rèn luyện khả năng tự nghiên cứu, khả năng làm việc theo nhóm.

Để học tốt môn học này mỗi người học phải tự xây dựng cho mình một phương pháp học thích hợp. Nhưng phương pháp chung để học môn học này là người học phải hiểu thật kỹ các phần lý thuyết cơ bản từ đó tìm hiểu các phần kiến thức mở rộng.

Hệ thống nhúng là gì?

*Hệ thống nhúng (Embedded system) là một thuật ngữ để chỉ một hệ thống có khả năng tự trị được nhúng vào trong một môi trường hay một hệ thống mẹ. Đó là các hệ thống tích hợp cả phần cứng và phần mềm để thực hiện một hoặc một nhóm chức năng chuyên biệt cụ thể.*

Hệ thống nhúng (HTN) thường được thiết kế để thực hiện một chức năng chuyên biệt nào đó. Khác với các máy tính đa chức năng, chẳng hạn như máy tính cá nhân, một hệ thống nhúng chỉ thực hiện một hoặc một vài chức năng nhất định, thường đi kèm với

những yêu cầu cụ thể và bao gồm một số thiết bị máy móc và phần cứng chuyên dụng mà ta không tìm thấy trong một máy tính đa năng nói chung. Vì hệ thống chỉ được xây dựng cho một số nhiệm vụ nhất định nên các nhà thiết kế có thể tối ưu hóa nó nhằm giảm thiểu kích thước và chi phí sản xuất. Các hệ thống nhúng thường được sản xuất hàng loạt với số lượng lớn. HTN rất đa dạng, phong phú về chủng loại. Đó có thể là những thiết bị cầm tay nhỏ gọn như đồng hồ kỹ thuật số và máy chơi nhạc MP3, hoặc những sản phẩm lớn như đèn giao thông, bộ kiểm soát trong nhà máy hoặc hệ thống kiểm soát các máy năng lượng hạt nhân. Xét về độ phức tạp, hệ thống nhúng có thể rất đơn giản với một vi điều khiển hoặc rất phức tạp với nhiều đơn vị, các thiết bị ngoại vi và mạng lưới được nằm gọn trong một lớp vỏ máy lớn.

Các thiết bị PDA hoặc máy tính cầm tay cũng có một số đặc điểm tương tự với hệ thống nhúng như các hệ điều hành hoặc vi xử lý điều khiển chúng nhưng các thiết bị này không phải là hệ thống nhúng thật sự bởi chúng là các thiết bị đa năng, cho phép sử dụng nhiều ứng dụng và kết nối đến nhiều thiết bị ngoại vi.

### **Lịch sử phát triển của hệ thống nhúng**

Hệ thống nhúng đầu tiên là *Apollo Guidance Computer* (Máy tính dẫn đường Apollo) được phát triển bởi *Charles Stark Draper* tại phòng thí nghiệm của trường đại học MIT năm 1960. Hệ thống nhúng được sản xuất hàng loạt đầu tiên là máy hướng dẫn tên lửa quân sự vào năm 1961. Nó là máy hướng dẫn *Autonetics D-17*, được xây dựng sử dụng những bóng bán dẫn và một đĩa cứng để duy trì bộ nhớ. Khi *Minuteman II* được đưa vào sản xuất năm 1966, *Autonetics D-17* đã được thay thế với một máy tính mới sử dụng mạch tích hợp. Tính năng thiết kế chủ yếu của máy tính *Minuteman II* là nó đưa ra thuật toán có thể lập trình lại sau đó để làm cho tên lửa chính xác hơn, và máy tính có thể kiểm tra tên lửa, giảm trọng lượng của cáp điện và đầu nối điện.

Từ những ứng dụng đầu tiên vào những năm 1960, các hệ thống nhúng phát triển mạnh mẽ về khả năng xử lý. Bộ vi xử lý đầu tiên hướng đến người tiêu dùng là *Intel 4004*, được phát minh phục vụ máy tính điện tử và những hệ thống nhỏ khác. Tuy nhiên nó vẫn cần các chip nhớ ngoài và những hỗ trợ khác. Vào những năm cuối 1970, những bộ xử lý 8 bit đã được sản xuất, nhưng nhìn chung chúng vẫn cần đến những chip nhớ bên ngoài.

Vào giữa thập niên 80, kỹ thuật mạch tích hợp đã đạt trình độ cao dẫn đến nhiều thành phần có thể đưa vào một chip xử lý. Các bộ vi xử lý được gọi là các vi điều khiển và được chấp nhận rộng rãi. Với giá cả thấp, các vi điều khiển đã trở nên rất hấp dẫn để xây dựng các hệ thống chuyên dụng. Đã có một sự bùng nổ về số lượng các hệ thống nhúng trong tất cả các lĩnh vực thị trường và số các nhà đầu tư sản xuất theo hướng này. Ví dụ, rất nhiều chip xử lý đặc biệt xuất hiện với nhiều giao diện lập trình hơn là kiểu song song truyền thống để kết nối các vi xử lý. Vào cuối những năm 80, các hệ thống nhúng

Tổng quan về hệ thống nhúng

đã trở nên phổ biến trong hầu hết các thiết bị điện tử và khuynh hướng này vẫn còn tiếp tục cho đến nay.