**1. Khái niệm hệ thống nhúng:**

Hệ thống nhúng là hệ thống xử lý thông tin tương tác với các quy trình vật lý và được nhúng vào một sản phẩm lớn

Hệ thống nhúng là bất kỳ thiết bị nào bao gồm một

máy tính nhưng bản thân nó không phải là một máy tính đa năng - Wayne Wolf

**2. Mô hình hệ thống nhúng:**

 Phần mềm ứng dụng:

chương trình ứng dụng, GUI, chương trình điều khiển…

 Phần mềm hệ thống

Hệ điều hành, trình điều khiển hệ thống, thư viện hệ thống

 Phần cứng

Bộ xử lý, bộ nhớ, thiết bị ngoại vi, thiết bị đầu vào / đầu ra, PCB (Mạch in

Bảng)

**3. Đặc điểm của hệ thống nhúng:**

Các thành phần của hệ thống nhúng:

Bộ xử lý nhúng là trái tim của hệ thống nhúng:

vi xử lý: 8086, ARM7, ARM9…

bộ điều khiển vi mô: 8051, ARM CortexM, PIC16F, 68HC11

Bộ nhớ:

ROM: chương trình nhúng

RAM: xử lý dữ liệu

 Chương trình nhúng

Hỗ trợ hệ điều hành / không hỗ trợ hệ điều hành

thời gian thực / không thời gian thực

bộ hẹn giờ, ngắt, cổng nối tiếp…

 Đồng hồ:

pha lê (crystal)

 Năng suất:

+ 5V / + 3.3V / + 2.5V

Thiết bị ngoại vi:

Cổng I / O

UART (Máy thu / Máy phát không đồng bộ đa năng)

I2C

ADC

PWM

 Giao diện người dùng:

Nút / bàn phím / công tắc

Màn hình LCD / LED 7 đoạn / chỉ báo LED

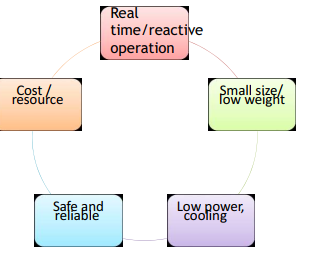
 Cảm biến:

nhiệt độ, ánh sáng, siêu âm, áp suất,…

 Bộ truyền động:

động cơ, điện từ, rơ le,

**4. 5 yêu cầu cơ bản:**



**5. 8 khía cạnh chất lượng của một hệ thống nhúng:**

1. Thành quả: Các đặc tính hoạt động chính của một sản phẩm.

2. Tính năng: Những đặc điểm bổ sung cho các chức năng cơ bản của sản phẩm

3. Độ tin cậy: Xác suất sản phẩm bị trục trặc

4. Độ bền: Một thước đo lượng sử dụng mà người ta nhận được từ một sản phẩm trước nó

phá vỡ

5. Khả năng phục vụ: Dễ dàng và thời gian sửa chữa sau sự cố

6. Sự phù hợp: mức độ đáp ứng các tiêu chuẩn

7. Tính thẩm mỹ: Sản phẩm trông như thế nào

8. Chất lượng cảm nhận: Chiều hướng này gắn liền với danh tiếng

**6. Đặc điểm chung của hệ thống nhúng:**

Những đặc điểm chung:

 Hoạt động đơn lẻ

Thực hiện một chương trình duy nhất, lặp đi lặp lại

 Bị ràng buộc chặt chẽ

Chi phí thấp, công suất thấp, nhỏ, nhanh, v.v.

 Phản ứng và thời gian thực

Liên tục phản ứng với những thay đổi trong môi trường của hệ thống

Phải tính toán các kết quả nhất định trong thời gian thực mà không bị chậm trễ

**7.Hệ thống nhúng thời gian thực:**

 Định nghĩa:

Hệ thống thời gian thực là hệ thống phải xử lý thông tin và tạo ra phản hồi

trong một thời gian nhất định

Bất kỳ hệ thống nào trong đó thời gian sản xuất đầu ra là đáng kể.

 Hầu hết các hệ thống nhúng đều hoạt động theo thời gian thực

Ví dụ:

Hệ thống thời gian thực cứng

hệ thống điều khiển động cơ ô tô là một hệ thống thời gian thực khó vì tín hiệu bị trễ

có thể gây ra hỏng hóc hoặc hư hỏng động cơ.

máy tạo nhịp tim là hệ thống thời gian thực cứng

 Hệ thống thời gian thực mềm

Hệ thống đa phương tiện

Hệ thống điều khiển màn hình LED

8. Phần quan trọng nhất của hệ thống nhúng là Bộ xử lý nhúng vì nó là trái tim của hệ thống nhúng

**9.Sự khác biệt giữa hệ thống thời gian thực cứng và mềm:**

Sự khác biệt giữa hệ thống thời gian thực cứng và mềm là ở chỗ, hệ thống thời gian thực cứng là hệ thống trong đó một lỗi duy nhất trong việc đáp ứng thời hạn có thể dẫn đến sự cố toàn bộ hệ thống trong khi hệ thống thời gian thực mềm là hệ thống trong đó một hoặc nhiều lỗi không đáp ứng được thời hạn không được coi là lỗi hoàn toàn của hệ thống nhưng hiệu suất của nó được coi là bị suy giảm.

| HỆ THỐNG THỜI GIAN THỰC SỰ CỨNG | HỆ THỐNG THỜI GIAN THỰC MỀM |
| --- | --- |
| Trong hệ thống thời gian thực cứng, kích thước của tệp dữ liệu là nhỏ hoặc trung bình. | Trong hệ thống thời gian thực mềm, kích thước của tệp dữ liệu lớn. |
| Trong hệ thống này, thời gian phản hồi tính bằng mili giây. | Trong hệ thống này thời gian phản hồi cao hơn. |
| Hiệu suất tải cao nhất nên có thể dự đoán được. | Trong hệ thống thời gian thực mềm, tải đỉnh có thể chịu được. |
| Trong hệ thống này, an toàn là rất quan trọng. | Trong hệ thống này, an toàn không phải là điều quan trọng. |
| Một hệ thống thời gian thực cứng rất hạn chế. | Hệ thống thời gian thực mềm ít hạn chế hơn. |
| Trong trường hợp xảy ra lỗi trong hệ thống thời gian thực cứng, quá trình tính toán sẽ được khôi phục lại. | Trong trường hợp hệ thống thời gian thực mềm, việc tính toán được quay trở lại điểm kiểm tra đã thiết lập trước đó. |
| Phóng vệ tinh, hệ thống báo hiệu đường sắt v.v. | Đầu DVD, công tắc điện thoại, trò chơi điện tử, v.v. |
| Thời gian thực khó khăn | Thời gian thực mềm |
| Thời gian phản hồi cứng là bắt buộc. | Thời gian phản hồi mềm là bắt buộc. |
| Tính toàn vẹn của dữ liệu là ngắn hạn. | Tính toàn vẹn của dữ liệu là lâu dài. |
| Kích thước của tệp dữ liệu là nhỏ hoặc trung bình. | Kích thước của tệp dữ liệu lớn. |
| Hiệu suất tải cao nhất có thể dự đoán được. | Hiệu suất tải cao nhất bị suy giảm. |
| Các hệ thống thời gian thực cứng có rất ít sự lỏng lẻo và thường cung cấp đầy đủ việc tuân thủ thời hạn. | Các hệ thống thời gian thực mềm linh hoạt hơn. Họ có tính lỏng lẻo hơn và có thể chịu được một số lần trễ thời hạn nhất định. |
| Các hệ thống quan trọng về an toàn thường là một hệ thống thời gian thực cứng. | Linux và nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống thời gian thực mềm. |