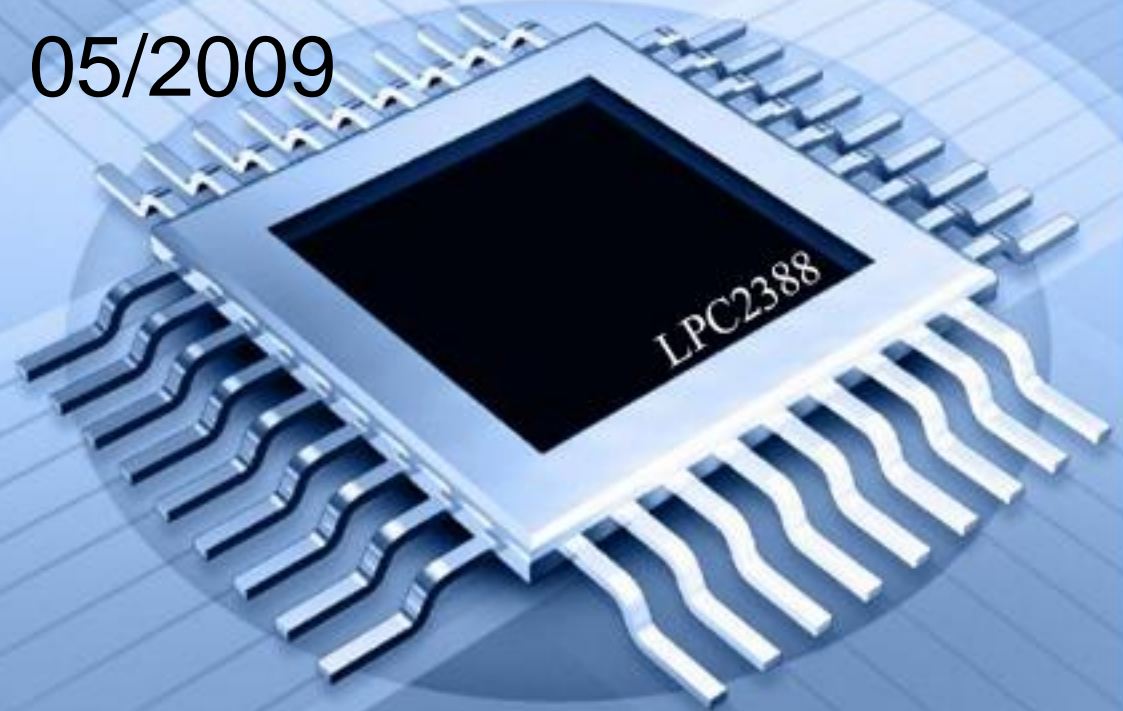


Thời gian thực và các cơ chế đồng bộ hóa

Trương Thiên Đình
05/2009



Mục tiêu



- Định nghĩa hệ thống real-time
- Thiết kế hệ thống real-time
- Các công cụ real-time
- Cài đặt hệ thống real-time trên LPC2378

Định nghĩa điều kiện real-time



- Hệ thống nhúng thỏa real-time khi
 - Cho kết quả đúng
 - Có hành vi đúng
 - Đúng thời điểm
 - Thời gian đáp ứng nhỏ hơn ngưỡng cho trước.

Soft real-time và Hard real-time



- Soft real-time : chỉ yêu cầu
 - Kết quả đúng
 - Hành vi đúng
 - Có thể không đúng thời điểm
- Hard real-time : phải đạt nghiêm ngặt
 - Kết quả đúng
 - Hành vi đúng
 - Đúng thời điểm

Ví dụ hệ thống real-time



- Soft real-time
 - Máy in
 - Điện thoại di động
- Hard real-time
 - Hệ thống chống bó phanh
 - Đánh lửa điện tử

Kích thích / Đáp ứng



- Khi nhận được 1 kích thích hệ thống phải đáp ứng trong một khoảng thời gian cụ thể
- Kích thích tuần hoàn
 - Lặp đi lặp lại sau khoảng thời gian xác định
- Kích thích không tuần hoàn
 - Xảy ra tại thời điểm không xác định
- Điều kiện real-time : $(T_{\text{Đáp ứng}} - T_{\text{Kích thích}}) < t$

Kích thích trên board LPC2378



- Ký tự nhận được từ UART0/UART1
- Tín hiệu External Interrupt
- Timer interrupt
- Giá trị ADC
- Giá trị trên GPIO
- Dữ liệu nhận được trên SPI/I2C/Ethernet
V.V...

Đáp ứng trên board LPC2378



- Dữ liệu in ra trên LCD
- Đèn LED
- Dữ liệu output UART0/1
- Tín hiệu output trên chân GPIO
- Tín hiệu output DAC
- Dữ liệu output SPI/I2C/Ethernet
-

Thiết kế hệ thống nhúng Real-time



- Hệ thống real-time yêu cầu :
 - Phải xử lý nhiều **Kích thích/Đáp ứng** cùng lúc
 - Mỗi **Kích thích/Đáp ứng** có yêu cầu thời gian khác nhau
- Dùng vòng lặp xử lý tuần tự từng **Kích thích/Đáp ứng** là không thích hợp

Thiết kế hệ thống nhúng Real-time



- Hệ thống real-time bao gồm :
 - Nhiều tiến trình, mỗi tiến trình xử lý một hoặc nhiều cặp Kích thích/Đáp ứng
 - Tiến trình soft real-time
 - Tiến trình hard real-time
 - Bộ điều hành real-time trung tâm :
 - Phối hợp hoạt động các tiến trình
 - Đảm bảo mỗi tiến trình đều thỏa điều kiện real-time của mình.

Công cụ cho Real-time



- Tiến trình
- Công cụ phối hợp các tiến trình
 - Mutex
 - Semaphore
- Finite State machine
- Interrupt priority
- Timer
- Watch Dog Timer

Hệ điều hành real-time



- Tập hợp các công cụ real-time
- Lập trình viên không cần quan tâm nhiều đến cấu tạo hardware
- Tăng tính tái sử dụng của mã nguồn
- Ví dụ :
 - RT-Linux
 - pSOS; vxWork
 - eCos

Hệ điều hành real-time



- Lợi ích
 - Khái niệm được chuẩn hóa, dễ hiểu, dễ sử dụng
 - Dễ tái sử dụng mã nguồn
- Khuyết điểm
 - Tốn kém tài nguyên
 - Kiến trúc phức tạp dẫn đến phát sinh tình huống ngoài tầm kiểm soát

Hệ thống nhúng không dùng hệ điều hành Real-time



- Không yêu cầu tài nguyên cao
- Chiếm phần lớn trong thế giới hệ thống nhúng hiện nay
- Dễ kiểm soát và sửa lỗi real-time
- Yêu cầu hiểu biết rõ về cấu trúc vi xử lý và các thành phần ngoại vi

Cài đặt hệ thống nhúng real-time trên LPC2378



- Khái niệm tiến trình bao gồm
 - Hàm xử lý interrupt
 - Hàm main xử lý chính
 - Theo mô hình finite state machine
- Các công cụ real-time :
 - Interrupt
 - Timer
 - Watch Dog Timer

Các bước tiến hành

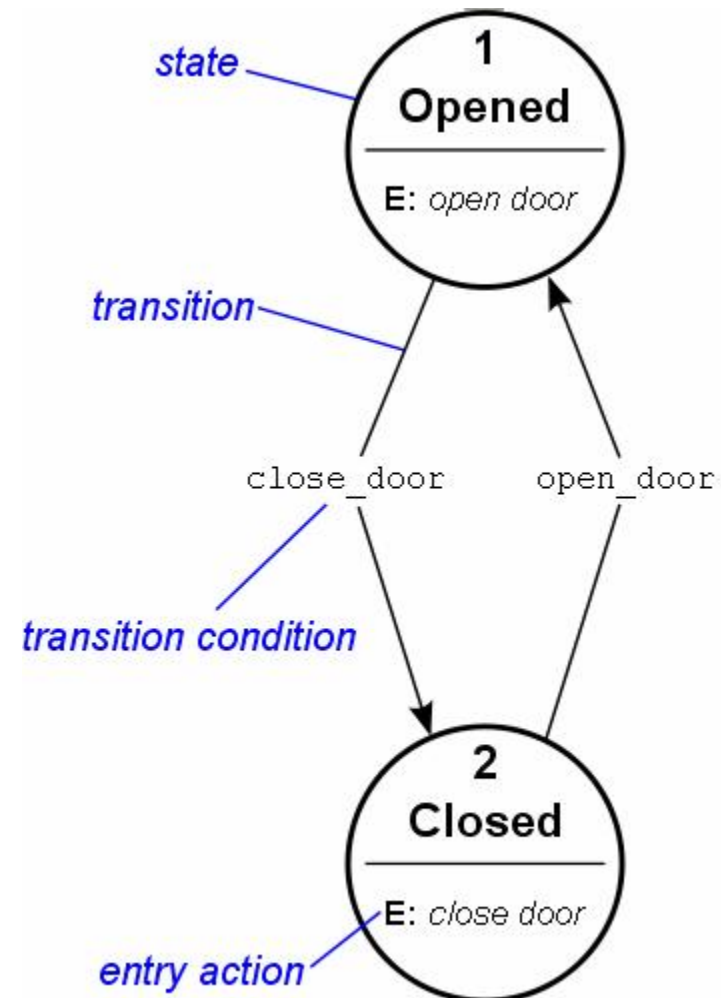


- Xác định các cặp Kích thích/Đáp ứng
- Xác định điều kiện real-time
 - Hard hay soft real-time ?
 - Thời gian t ?
- Xác định các tiến trình và chức năng
 - Các hàm interrupt ?
 - Hàm main làm gì ?
- Thiết kế finite state machine cho hàm main
- Kiểm tra tính đúng đắn của thiết kế
- Cài đặt

Finite State Machine



- State
- Entry Action
- Transition
- Transition Condition



Bài tập VT-100 FSM – Đồ án thi cuối kỳ



- Thiết kế FSM của chương trình có khả năng làm việc với Hyper Terminal theo chuẩn VT-100
- <http://ascii-table.com/ansi-escape-sequences-vt-100.php>