**ĐỀ THI CUỐI KỲ HỌC KỲ 1, 2013-2014**

Ngày 27/12/2012 - Lớp Cao học K2013

Môn thi: THIẾT KẾ HỆ THỐNG NHÚNG NÂNG CAO - Thời gian: **120 phút**

*(Sinh viên* ***được phép*** *tham khảo tài liệu;*

*Sinh viên* ***không được phép*** *sử dụng máy vi tính, laptop)*

**Bài 1:** (2 điểm) Cho một hệ thống nhúng điều khiển máy giặt như sau. Hệ thống nhận tín hiệu từ 3 cảm biến bao gồm cảm biến mực nước, cảm biến nhiệt độ, cảm biến cân nặng. Hệ thống điều khiển 4 bộ thừa hành bao gồm: một động cơ AC, một van nhập và một van xả, một chuông báo. Giao tiếp sử dụng bao gồm 3 nút nhấn: START, STOP và MODE, và 1 text LCD. Khi người sử dụng nhất START, hệ thống điều khiển đo cân nặng của quần áo và quyết định MODE để giặt. Sau đó hệ thống mở van nhập để đưa nước vào bồn với mức nước thích hợp. Tiếp theo, hệ thống kích hoạt động cơ quay bồn giặt trong 10 phút. Sau đó, nước trong bồn được tháo ra qua van xả. Tiến trình giặt được lặp lại 3 lần và kết thúc với còi báo hiệu.

1. Hãy phân tích 5 vấn đề cơ bản của hệ thống nhúng để điều khiển máy giặt trên.
2. Hãy viết tài liệu đặc tả (Specification) cho hệ thống trên.

**Bài 2:** (1 điểm) Hãy trả lời các câu hỏi sau về vi xử lý ARM Cortex

1. Sự khác nhau giữa ARM Cortex M3 và M4 (giải thích ngắn gọn)?
2. Vùng nào trong bộ nhớ mà câu lệnh không được phép thực thi?
3. Kích thước không gian bộ nhớ tối đa mà vi xử lý ARM Cortex có thể quản lý được?
4. Hãy liệt kê các mode hoạt động mà ARM Cortex M3 hỗ trợ?

**Bài 3:** (3 điểm) Cho một hệ thống quang báo sử dụng vi điều khiển ARM Cortex LM4F120 để điều khiển LED ma trận 8x5 như hình (a). Vi điều khiển ARM giao tiếp với 2 bộ LED ma trận thông qua qua Port A, B, và C. Hai bộ LED ma trận hiển thị chữ BK như hình (b). Hệ thống điều khiển LED ma trận theo phương pháp quét cột, nghĩa là trong một thời điểm chỉ có 1 cột LED sáng



1. Hãy viết đặc tả phần cứng cho hệ thống trên với sơ đồ mạch chi tiết
2. Hãy viết đặc tả phần mềm cho hệ thống trên với lưu đồ giải thuật chương trình chính
3. Hãy viết chương trình điều khiển để LED ma trận hiển thị chữ BK

**Bài 4:** (3 điểm) Cho một hệ thống điều khiển khóa cửa sử dụng vi điều khiển ARM Cortex LM4F120 được mô tả như sau

* Giao tiếp người dùng:
  + 5 phím nhấn tích cực mức thấp 1, 2, 3, 4, 5 để nhấn password nối vào PF1, PF2, PF3, PF4, PF5
  + 1 nút ENTER để xác nhận password nối vào PF0
* Điều khiển ngõ ra
  + Một bộ solenoid để chốt cửa điều khiển qua transistor nối tới PE0
  + Một còi báo động điều khiển qua transistor, nối tới PE1
  + Một đèn báo màu xanh lá cây, nối tới PE2
* Nguyên lý hoạt động
  + Người dùng bấm password gồm 5 số và bấm ENTER để xác nhận
    - Nếu password = 5 4 3 2 1, đèn màu xanh bật sáng và bộ solenoid kích hoạt ON
    - Ngược lại, còi báo động sáng

1. Hãy vẽ sơ đồ mạch cho hệ thống trên (sơ đồ cần chú thích đầy đủ)
2. Hãy viết chương trình con đọc phím nhấn int check\_button().

* Nếu các phím 1, 2, 3, 4, 5 được nhấn thì trả về giá trị tương ứng 1, 2, 3, 4, 5
* Nếu phím ENTER được nhấn thì trả về giá trị 6
* Nếu không có phím nào được nhấn thì trả về 0.

1. Hãy viết chương trình con so sánh password: int check\_pass(int input\_pass[] )

* input\_pass[] là biến mảng integer gồm 5 phần tử
* Nếu password = 5, 4, 3, 2, 1 thì hàm trả về giá trị 1
* Ngược lại, hàm trả về giá trị 0

1. Hãy viết chương trình chính điều khiển hệ thống trên (sử dụng các hàm của câu b và c)

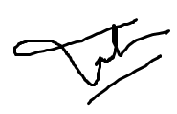
**Bài 5:** (2 điểm) Cho một hệ thống nhúng sử dụng ARM Cortex LM4F120 giao tiếp USB với một máy tính. Hệ thống dùng ARM thu thập dữ liệu nhiệt độ từ cảm biến trên chip qua kênh ADC0 và truyền vào máy tính thông qua USB. Sau mỗi giây, hệ thống lại truyền dữ liệu vào máy tính theo định dạng bytes theo mô tả như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Byte** | **1** | **2** | **3** |
| **Dữ liệu** | AAh | Giá trị nhiệt độ 8 bit phần nguyên | Giá trị nhiệt độ 8 bit phần lẻ |

1. Mô tả đặc tả phần cứng của hệ thống với sơ đồ mạch chi tiết
2. Viết chương trình C điều khiển hệ thống trên

Ghi chú: tổng cộng có 11 điểm bao gồm 1 điểm thưởng.

Người ra đề



TS. Trương Quang Vinh