|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Giảng viên ra đề:** | *(Ngày ra đề)* | **Người phê duyệt:** | *(Ngày duyệt đề)* |
| *(Chữ ký và Họ tên)*  TS. Trương Quang Vinh | | *(Chữ ký, Chức vụ và Họ tên)*  TS. Trần Hoàng Linh | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Description: A picture containing drawing, brick  Description automatically generated**  **TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM**  **KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ** | | **THI CUỐI KỲ** | | | **Học kỳ/năm học** | | **1** | **2020-2021** | | **Ngày thi** | | **18/1/2021** | | | **Môn học** | **Thiết kế hệ thống nhúng nâng cao** | | | | | | | **Mã môn học** | **045141** | | | | | | | **Thời lượng** | **120 phút** | **Mã đề** | |  | | | | ***Ghi chú:*** | *- Thí sinh* ***được*** *sử dụng tài liệu,* ***không*** *sử dụng điện thoại, laptop, tablet* | | | | | | | |   *(phần phía trên cần che đi khi in sao đề thi)* | | | |

**Câu 1:** (3 điểm)Hãy trả lời các câu hỏi sau về vi xử lý ARM Cortex:

1. (L.O.2) Vùng nhớ SRAM của vi xử lý ARM Cortex-M3 có cho phép lưu trữ code để thực thi không? Kích thước của vùng này là bao nhiêu MBytes? Ở dãy địa chỉ nào?
2. (L.O.2) Vi xử lý ARM Cortex-M4 của hãng TI LM4F120 có thêm tập lệnh mở rộng nào mà ARM Cortex-M3 không có? Cho ví dụ 3 lệnh mở rộng.
3. (L.O.3) Hãy viết đoạn code C cho LM4F120 để cài đặt clock hệ thống 40MHz với thạch anh sử dụng là 16MHz.

**Câu 2:** (3 điểm) Xem xét một thiết kế sản phẩm hệ thống nhúng để đo nhiệt độ cơ thể dùng cảm biến không tiếp xúc.

1. (2đ) (L.O.5) Hãy phân tích theo mô hình **ngôi nhà chất lượng** cho hệ thống trên để đánh giá mức độ quan trọng của các yêu cầu thiết kế. (Hãy mô tả ít nhất 3 yêu cầu của thiết kế và 3 yêu cầu của khách hàng quan trọng nhất).
2. (1đ) (L.O.5) Giả sử chi phí thiết kế cho sản phẩm là 40 triệu đồng. Chi phí linh kiện và sản xuất 1 sản phẩm là 200 ngàn đồng. Hãy tính chi phí tổng trên 1 đơn vị sản phẩm khi 10 ngàn và 1 triệu sản phẩm được sản xuất. Vẽ đồ thị với trục x là tổng số sản phẩm được bán, trục y là giá sản phẩm và giải thích ý nghĩa của đồ thị.

**Câu 3:** (4 điểm)Xét một thiết bị nhúng thu thập dữ liệu nhiệt độ được mô tả như sau:

* Hệ thống gồm: 1 vi xử lý LM4F120, giao tiếp với một máy tính qua cổng USB, và 1 còi báo động. Hệ thống dùng ARM thu thập dữ liệu nhiệt độ từ cảm biến LM35 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 như mô tả sau:

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

* Nếu nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ Tsetup thì hệ thống bật báo động bằng còi cho đến khi nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng Tsetup.

1. (1đ) (L.O.3) Hãy vẽ sơ đồ khối và viết đặc tả phần cứng cho hệ thống (mô tả chức năng các khối và nguyên lý hoạt động)
2. (1đ) (L.O.3) Vẽ sơ đồ mạch chi tiết cho hệ thống
3. (1đ) (L.O.4) Hãy viết đặc tả phần mềm cho hệ thống (liệt kê các hàm con cần thiết cho chương trình) và vẽ lưu đồ giải thuật chương trình chính
4. (1đ) (L.O.4) Hãy viết chương trình C điều khiển hệ thống trên.