# Bài tập hệ thống nhúng 2024

## Phần 1: Bài tập cơ bản

*(Chú ý: Sinh viên phải làm đầy đủ các bài tập trong phần 1, nếu không làm đủ bài tập phần 1 thì phần 2 sẽ không được tính và không đủ điều kiện thi cuối kỳ. Đối với các cảm biến sinh viên tùy ý sử dụng thư viện có sẵn)*

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Lập trình ngắt Timer với chu kỳ 1s và đảo trạng thái một chân GPIO bất kỳ.

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Lập trình ngắt ngoài cho nút bấm, khi xảy ra sự kiện ngắt thì đảo trạng thái một chân GPIO bất kỳ.

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Lập trình truyền chuỗi ký tự “Hello” qua UART.

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Lập trình nhận một ký tự từ máy tính -> vi điều khiển thông qua UART.
* Nếu ký tự là “A” thì kéo chân GPIO lên mức cao, nếu ký tự là “B” thì kéo chân GPIO xuống mức thấp.

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Dùng một biến trở để phân áp 3.3V
* Sử dụng bộ ADC để đọc giá trị tại điểm phân áp.
* Truyền giá trị ADC lên máy tính thông qua UART.

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Đọc giá trị của một cảm biến bất kỳ sử dụng giao thức I2C.
* Truyền giá trị đọc được lên máy tính qua UART.

1. **Viết chương trình với yêu cầu sau**

Yêu cầu:

* Điều chế xung vuông (PWM) với tần số F=1kHz và độ rộng xung width=30%.

## Phần 2: Sinh viên chọn một bài và hoàn thành (lấy điểm bài tập lớn)

*Tiêu chí bắt buộc:*

* *Sử dụng FreeRTOS.*
* *Chia nhỏ yêu cầu của hệ thống thành nhiều tasks.*
* *Mỗi một Task chỉ thực hiện duy nhất một hành động/công việc cụ thể.*

1. Xây dựng hệ thống có yêu cầu như sau:

Mô tả tính năng: Sử dụng 2 biến trở để điều chế tần số và độ rộng PWM.

* Đọc giá trị ADC của biến trở R1 để điều chế tần số PWM (từ 1kHz -> 10kHz).
* Đọc giá trị ADC của biến trở R2 để điều chế độ rộng PWM (từ 10% - >90%).
* Giá trị ADC của 2 biến trở, tần số và độ rộng của PWM được truyền lên máy tính qua UART.

Hướng dẫn:

* Task 1: Đọc giá trị ADC của biến trở R1
* Task 2: Đọc giá trị ADC của biến trở R2
* Task 3: Điều chế PWM
* Task 4: Gửi giá trị ADC qua UART

1. Xây dựng hệ thống có yêu cầu như sau:

Mô tả tính năng: Dựa trên cảm biến ánh sáng BH1750 (sử dụng I2C) để điều chỉnh một số thiết bị.

* Đọc giá trị độ sáng từ cảm biến.
* Nếu giá trị độ sáng trong dải 1000 lux – 20000 lux -> điều chế xung PWM có động rộng giảm từ 99% - 10% và kéo chân GPIO (tùy chọn) xuống thấp.
* Nếu giá trị độ sáng lớn hơn 200000 lux -> đưa độ rộng xung PWM về 0 và kéo chân GPIO lên mức cao.

Hướng dẫn:

* Task 1: Đọc giá trị cảm biến
* Task 2: Xác định trạng thái dựa trên giá trị cảm biến
* Task 3: Điều chế PWM
* Task 4: Điều khiển GPIO
* Task 5: Gửi giá trị cảm biến qua UART

1. Xây dựng hệ thống có yêu cầu như sau:

Mô tả tính năng: Sử dụng UART để điều khiển một số tính năng từ máy tính.

* Truyền một chuỗi ký tự từ máy tính -> UART (chuỗi ký tự kết thúc bằng “\n” ví dụ “ON\n”.)
* Gửi phản hồi chuỗi ký tự đã nhận được UART -> máy tính.
* Kiểm tra ký tự
  + Nếu là “ON” -> kéo mức cao chân GPIO (tùy chọn).
  + Nếu là “OFF” -> kéo mức thấp chân GPIO.
  + Nếu là “TOGGLE” -> đảo trạng thái chân GPIO.

Hướng dẫn:

* Task 1: Nhận chuỗi ký tự.
* Task 2: Truyền chuỗi đã nhận được.
* Task 3: Kiểm tra chuỗi.
* Task 4: Điều khiển chân GPIO.