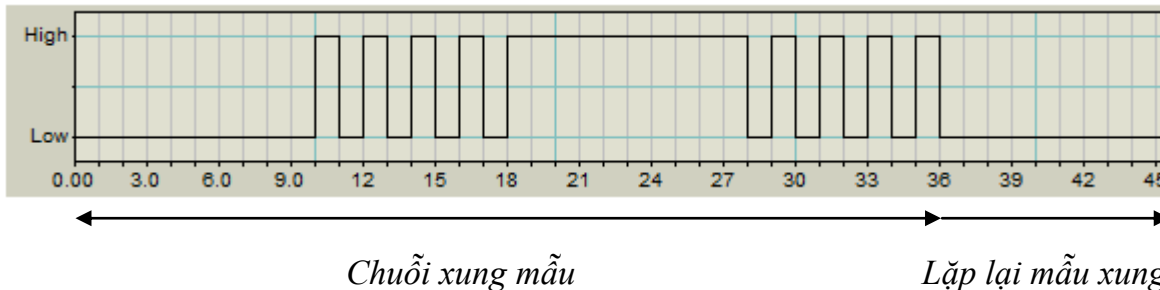


Câu I: (3 điểm)

Một hệ thống ứng dụng vi điều khiển PIC 16F887 tạo ra một chuỗi xung liên tục trên chân **RD0** có định dạng như sau:



Trên hình, bề rộng của mỗi ô là 1ms. Hãy viết chương trình thực hiện yêu cầu trên bằng 2 phương pháp khác nhau:

- a) **Phương pháp 1:** Không sử dụng Timer. Dao động với tần số $F_{OSC} = 20\text{MHz}$. (1.5 đ)
- b) **Phương pháp 2:** Sử dụng Timer (tùy chọn Timer) và các lệnh cần thiết (không được dùng các hàm **delay** dựng sẵn trong câu 1b này). Dao động với tần số $F_{OSC} = 8\text{MHz}$. (1.5 đ)

Câu II: (4 điểm)

Một hệ thống ứng dụng vi điều khiển PIC 16F887, dao động 8 MHz, có các tính năng:

- Đo nhiệt độ trong môi trường có nhiệt độ $[0^{\circ}\text{C} \text{---} 90^{\circ}\text{C}]$, sử dụng cảm biến LM35 và chân AN5.
- Tạo xung PWM trên chân CCP1 có chu kỳ xung 2ms, chu kỳ công tác 70%.
- Đếm sản phẩm bằng Counter (tùy chọn Counter), giá trị đếm tối đa trong mỗi lượt đếm là 24 sản phẩm.
- Một nút nhấn ON/OFF, được nối với chân RE2, được dùng để điều khiển ON (phát) hoặc OFF (tắt) xung PWM.
- Các kết quả được hiển thị trên LCD 16x2, tùy chọn cách kết nối phần cứng và lập trình LCD. Dưới đây là hình ảnh minh họa LCD tại thời điểm nhiệt độ $T=35^{\circ}\text{C}$; sản phẩm đang đếm được $P=09$; đang phát xung PWM=2ms, 70%. Nếu tắt xung PWM thì hiển thị PWM=OFF.

T=35° C P=09
PWM=2ms, 70%

T=35° C P=09
PWM=OFF

- a) Vẽ lưu đồ (1.0 đ)
- b) Viết chương trình (3.0 đ)

Câu III: (3 điểm)

Một hệ thống ứng dụng vi điều khiển PIC 16F887, dao động tùy chọn, có các tính năng:

- Điều khiển một Led đơn, được kết nối với chân RE0, nhấp nháy liên tục. Thời gian sáng bằng thời gian tắt và bằng giá trị, tính theo đơn vị giây (s), đang hiển thị trên một LED bảy đoạn được kết nối trực tiếp với PORT D. Khi LED bảy đoạn hiển thị số 0 thì Led đơn sẽ bị tắt.

- Giá trị trên LED bảy đoạn được cập nhật từ xa bằng ngắt UART. Máy tính được kết nối với bộ vi điều khiển qua cổng RS-232; giao thức: 8 bit dữ liệu, tốc độ 4800 bps, 1 STOP, không kiểm tra chẵn lẻ.
- Giá trị trên máy tính gửi xuống vi điều khiển ở dạng mã ASCII: '0', hoặc '1', hoặc '2', ..., hoặc '9' đại diện cho 0s, 1s, ..., 9s.
 - a) Vẽ mạch nguyên lý. (1.0 đ)
 - b) Viết chương trình. (2.0 đ)

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G4.1]: Hiểu và ứng dụng được hệ thống vi điều khiển vào thực tế.	Câu 1, Câu 2, Câu 3
[G1.3]: Thiết kế và lập trình điều khiển dùng ngôn ngữ C cho các hệ thống điều khiển.	Câu 1, Câu 2, Câu 3
[G2.3]: Có kỹ năng thiết kế và xây dựng qui trình điều khiển cho hệ thống dùng vi điều khiển PIC 16F887.	Câu 1, Câu 2, Câu 3

Ngày 03 tháng 06 năm 2016

Thông qua bộ môn
(ký và ghi rõ họ tên)