

Câu 1: (3 điểm)

Xét một ứng dụng PIC16F887 ($F_{OSC} = 8\text{MHz}$) tạo xung có: 04 nút nhấn thường hồ tên gọi P1 (kết nối với chân RB1), P2 (kết nối với chân RB2), P3 (kết nối với chân RB3) và STOP (kết nối với chân $\overline{\text{MCLR}}$); 01 LED bảy đoạn (kết nối với PORTD); và một ngõ ra xung PulseOut (kết nối với chân RC2/CCP1) có chu kỳ $T = 2\text{ms}$, chu kỳ công tác **Duty = 75%**. Nhấn nút P1 (LED hiển thị số 1), hoặc P2 (LED hiển thị số 2), hoặc P3 (LED hiển thị số 3) sẽ phát xung ra chân PulseOut. Nhấn nút STOP (LED hiển thị số 0) sẽ tắt xung ra PulseOut; khi đó PulseOut ở mức thấp. Giải thuật phát xung ra chân PulseOut tùy thuộc vào mỗi nút nhấn P1, P2, và P3 như sau:

- Nhấn nút P1: Trì hoãn mức thấp và mức cao sử dụng hàm **delay_us(t)**.
- Nhấn nút P2: Trì hoãn sử dụng **Timer1**.
- Nhấn nút P3: Sử dụng kỹ thuật **PWM**.

- Vẽ lưu đồ. (1.5 điểm)
- Viết chương trình C. (1.5 điểm)

Câu 2: (4 điểm)

Một ứng dụng PIC16F887 đo nhiệt độ 2 kênh (CH1 & CH2) được điều khiển bằng máy tính qua giao tiếp **RS232**, sử dụng cảm biến LM35, môi trường cần đo có nhiệt độ trong phạm vi $[0^{\circ}\text{C} \dots 150^{\circ}\text{C}]$. Nhiệt độ được hiển thị trên một màn hình LCD 16x2 (tùy chọn kết nối PORT). Sử dụng dao động ngoài cho vi điều khiển, $F_{OSC} = 20\text{MHz}$. **CH1** là ký hiệu nhiệt độ Kênh 1 (được nối đến AN1), **CH2** là ký hiệu nhiệt độ Kênh 2 (được nối đến AN2). Một Led đơn (được nối đến RA0).

- Nếu kênh nào có nhiệt độ $\geq 50^{\circ}\text{C}$, gọi là bị quá nhiệt, thì sẽ được ký hiệu [H]; ngược lại thấp nhiệt được ký hiệu [L]. Xem minh họa trên hình: **CH1** đang thấp nhiệt.
- Giao diện trên máy tính có 04 nút: CH1, CH2, CH1&2, và STOP. Nhấp CH1, chỉ đo Kênh 1. Nhấp CH2, chỉ đo Kênh 2. Nhấp CH1&2, đo cả hai Kênh 1 & Kênh 2. Nhấp STOP, không đo cả hai kênh. Kênh nào không được đo sẽ hiện ký hiệu OFF và [x]. Xem minh họa trên hình: **CH2** đang không được đo.
- Bất kể kênh nào đang được đo mà bị quá nhiệt thì Led đơn sáng; ngược lại Led tắt.

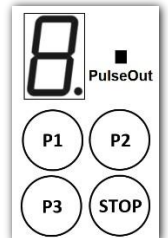
- Vẽ mạch nguyên lý. (1.0 điểm)
- Viết chương trình C. (3.0 điểm)

Câu 3: (3 điểm)

Một ứng dụng phát số ngẫu nhiên có một màn hình gồm hai LED bảy đoạn (được nối đến PORTC & PORTD) và một nút nhấn thường hồ ký hiệu RANDOM (được nối đến RE0). Mỗi lần nhấn nút RANDOM sẽ phát sinh một số có giá trị ngẫu nhiên trong phạm vi $[00-99]$ và được hiển thị trên hai LED bảy đoạn. **Lưu ý:** Sinh viên phải tự xây dựng giải thuật để giải quyết vấn đề và không được phép dùng các hàm liên quan đến phát số ngẫu nhiên có sẵn.

- Vẽ lưu đồ. (1.5 điểm)
- Viết chương trình C. (1.5 điểm)

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



CH1=027°C [L]
CH2=OFF [x]



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 PIC16F887.	Câu 1, Câu 2, Câu 3

Ngày tháng năm 2019

Thông qua bộ môn

(ký và ghi rõ họ tên)