

**Câu 1: (3 điểm)**

Cho hệ thống điều khiển động cơ DC 2 cấp tốc độ dùng vi điều khiển PIC16F887 và IC L298, động cơ dùng nguồn 12VDC, dòng 2A, có 3 nút nhấn CD\_1, CD\_2, CD\_3. Vi điều khiển sử dụng tần số dao động 8 Mhz.

Dùng PWM của PIC để điều khiển thay đổi tốc độ động cơ DC, 3 nút nhấn tương ứng với 3 cấp độ 0%, 50%, 100%. Chu kỳ tín hiệu PWM là 1ms.

- Vẽ sơ đồ nguyên lý kết nối (1 điểm)
- Viết chương trình thực hiện yêu cầu trên (2 điểm)

**Câu 2: (3.5 điểm)**

Cho hệ thống đo nhiệt độ gồm: vi điều khiển PIC16F887 kết nối 1 cảm biến nhiệt độ LM35 (giá trị ngõ ra 10mV/1°C, 0-150°C) tương ứng kênh 4 (AN4), LCD 16x2, 1 nút nhấn C\_DOI nối với RC0, 1 loa DC kết nối với RC1 (mức 1 loa kêu, mức 0 loa tắt). Tần số dao động cho vi điều khiển tùy chọn.

- Hiện thị của LCD như sau (1.5đ):

Hàng 1: N.Do = XX do C

Hàng 2: GT cai = YY do C

Trong đó XX là giá trị nhiệt độ đo, YY là giá trị cài đặt. Nội dung “XX do C” và “YY do C” hiển thị cuối hàng 1 và 2. Mặc định giá trị cài YY = 45.

- Khi nhấn nút C\_DOI thì sẽ chuyển giá trị độ C sang độ K, màn hình LCD như bên dưới và hiển thị ngược lại khi nhấn tiếp tục: (1đ)

Hàng 1: N.Do = ZZZ do K

Hàng 2: GT cai = QQQ do K

Biết giá trị độ K = giá trị độ C + 273. ZZZ và QQQ là giá trị độ K.

- Khi giá trị nhiệt độ đo (độ C hoặc độ K) lớn hơn hoặc bằng giá trị nhiệt độ cài đặt thì chỉ nhấp nháy giá trị XX (hoặc ZZZ nếu đo theo độ K) theo chu kỳ 0,5s sáng và 0,5s tắt; đồng thời điều khiển loa kêu và ngược lại giá trị nhiệt độ nhỏ hơn giá trị cài thì hiển thị bình thường và loa tắt. (1đ)

\* Viết chương trình thực hiện yêu cầu trên (3.5 điểm)

**Câu 3: (3.5 điểm)**

Cho hệ thống gồm hai vi điều khiển PIC16F887 được ký hiệu là VDK\_TTAM và VDK\_TRAM, giao tiếp theo chuẩn truyền dữ liệu nối tiếp bất đồng bộ UART, tốc độ baud = 4800. Tần số dao động cho vi điều khiển tùy chọn.

- VDK\_TTAM kết nối với 1 nút nhấn MODE.
- VDK\_TRAM kết nối với 8 led đơn.

**a. Viết chương trình cho VDK\_TTAM (1 điểm) gồm:**

- Mặc định ban đầu chọn chế độ 1.
- Khi nhấn nút MODE thì sẽ chọn chế độ:

Chế độ 1: không gửi mã điều khiển.

Chế độ 2: gửi tuần tự mã điều khiển (từ 0-3) để điều khiển 3 led đơn của VDK\_TRAM với thời gian trì hoãn mỗi lần gửi là 2s, khi lớn hơn 3 thì quay về 0.

Chế độ 3: gửi mã điều khiển là ký tự “T” (mã hex là 0x54) cho VDK\_TRAM.

**b. Vẽ lưu đồ (1 điểm) và viết chương trình cho VDK\_TRAM dùng ngắt để nhận dữ liệu (1 điểm)**

- Mặc định ban đầu 4 led giữa 8 led đơn sáng 2s rồi tắt hết.
- Khi nhận được mã điều khiển là 0 thì 8 led tắt, mã điều khiển là 1 thì led thứ 1 (led ở vị trí bit thấp nhất) sáng, mã điều khiển là 2 thì led thứ 2 sáng, mã điều khiển là 3 thì led thứ 3 sáng, lưu ý tại mỗi thời điểm chỉ có 1 led sáng các led còn lại tắt.
- Khi nhận được mã điều khiển “T”, thì chớp tắt led đơn liên tục với chu kỳ 1s sáng, 1s tắt.

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

<b>Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>
[G 4.1]: Hiểu và ứng dụng được hệ thống vi điều khiển vào thực tế.	Câu 1
[G 1.3]: Thiết kế và lập trình điều khiển dùng ngôn ngữ C cho các hệ thống điều khiển.	Câu 2
[G 2.3]: Có kỹ năng thiết kế và xây dựng qui trình điều khiển cho hệ thống dùng vi điều khiển PIC 16F887.	Câu 3

Ngày tháng năm 20  
**Thông qua bộ môn**  
(ký và ghi rõ họ tên)